

Trabajo Fin de Grado

Determinantes del tipo de cambio euro/dólar entre 2008 y principios de 2019

Determinants of the euro / dollar exchange rate
between 2008 and the beginning of 2019

Autora

Delicia Ewi Bang Duma

Director

Dr. José María Serrano Sanz

Facultad de Economía y Empresa / Grado en Economía

2019

ÍNDICE

0. Introducción.....	2
1. La evolución del tipo de cambio €/\$......	4
2. Evidencia empírica de las teorías sobre el tipo de cambio €/ \$ entre 2008 y 2019.....	7
2.1 La teoría de la paridad de intereses.....	7
2.2 La teoría de la paridad de poder adquisitivo.....	21
2.2.1 La PPA absoluta	24
2.2.2 La PPA relativa.....	27
2.2.3 Enfoque monetario de la PPA.....	30
3. Principales conclusiones.....	38
4. Apéndice.....	40
4.1 Desglose socioeconómico.....	40
4.2 Estudio econométrico de las variables.....	47
4.2.1 Identificación de procesos integrados.....	47
4.2.2 Modelos econométricos.....	58
5. Bibliografía.....	65

Summary:

The investigation of this work entitled "Determinants of the exchange rate € / \$ between 2008 and the beginning of 2019" aims to verify the fulfillment or not of some economic theories on the exchange rate such as the Parity of interests and the Parity of Power Purchasing. In general terms the euro has depreciated, and the dollar has appreciated in this period. Using monthly data covering January 2008 to February 2019 and the econometric models estimated by OLS with heteroscedasticity adjustment, the following conclusions are reached:

- 1) Interest parity is not met during this period due to the lack of consideration of the risk of financial assets and expectations. It is necessary to be aware that many assets marketed in the world are risky assets and that the expectations that individuals have about the exchange rate are not a copy of reality, what is expected does not always happen.
- 2) The absolute PPA is also not met because the theory does not consider important factors such as the absence of perfect competition, transportation costs and trade restrictions.
- 3) With respect to the PPP, if it is met, that is, in the medium and long term, the exchange rate is equal to the variations of the inflation of each region. nevertheless, although the theory is fulfilled, this is not significant due to the methodological differences of collection and calculation of the inflations in both areas.
- 4) The theory of the short-term monetary base is also fulfilled: the short-term exchange rate is positively formed by the monetary base of the European Union and negatively by the US monetary base.

In general, the deviations of theories about the exchange rate to the economic crisis of 2007 and its effects still present in the world economy can be accused.

0. Introducción

Esta investigación trata de determinar las variables económicas que han sido relevantes en la formación del tipo de cambio €/€ durante la última crisis económica, así como la posterior recuperación de esta. El objetivo de este estudio es analizar si algunas de las teorías ya enunciadas sobre la formación del tipo de cambio €/€ se cumplen entre 2008 y comienzos de 2019; y para ello se usarán teorías y modelos como el de la paridad de intereses y la paridad de poder adquisitivo.

El tipo de cambio es el precio de una moneda en función de otra¹ y es uno de los precios más importantes de una economía abierta; también puede ser considerado como el precio de un activo financiero cuya principal característica es su propiedad de constituir una forma de riqueza, es decir, un medio de transferir poder adquisitivo del presente al futuro², lo que le da a las expectativas una función fundamental en este mercado, ya que lo que se espera que pase condiciona lo que sucede en el presente.

Es conveniente y recomendable repasar, aunque sea por encima, la historia del tipo de cambio, sus diferentes modalidades desde la formalización de este en Breton Woods hasta nuestros días para así disponer de una visión más amplia de su evolución:

En julio de 1944 los representantes de 44 países se reunieron en Breton Woods (New Hampshire, EE. UU) para idear un nuevo sistema monetario y cambiario internacional. El sistema elegido se basaba en un sistema de tipos de cambio fijos donde todos los países fijaron el precio de su moneda en dólares (patrón dólar). En 1973 una serie de crisis cambiarias invalidó todo el sistema, por lo que desde entonces cada región ha elegido el tipo de cambio que mejor le conviene, fijo, flexible o fluctuante³.

Es fundamental señalar la modalidad de tipo de cambio que tienen las zonas monetarias de las que se va a centrar este estudio: la eurozona con el euro como moneda, tiene un tipo de cambio fijo fluctuante entre el $\pm 15\%$ con los países miembros de la Unión Europea pero que no están en la unión monetaria⁴ y con el resto de los países tiene un tipo

¹ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 329)

² Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 329)

³ Oliver Blanchard, Alessia Amighini, Francesco Giavazzi, 2012 (pág. 435)

⁴ Valencia, 2009/2010

de cambio flexible⁵ y la otra zona monetaria es EE. UU con el dólar estadounidense como moneda, tiene por su parte un tipo de cambio flexible⁶.

El atractivo de los tipos de cambio flexibles es que cuentan con una movilidad perfecta de capitales y autonomía en la política monetaria mientras que el de los tipos de cambio fijos sólo tienen la movilidad perfecta de capitales o una política monetaria independiente pero los dos objetivos a la vez no⁷. Aunque puede parecer que el sistema de tipo de cambio flexible es más atractivo que el tipo de cambio fijo a medio plazo la diferencia entre los dos sistemas desaparece, la economía alcanza el mismo tipo de cambio real y el mismo nivel de producción independientemente del tipo de cambio de corto plazo⁸.

Los factores que enuncian las teorías económicas y que determinan el tipo de cambio son entre otros el tipo de interés resultante de la política monetaria, el nivel de precios de la economía, la balanza comercial y la oferta monetaria⁹.

Estos factores han variado bastante entre 2008 y comienzos de 2019, llegando alguno de ellos como el tipo de interés a rozar y superar (negativamente) el 0% en el caso de la eurozona, por eso este artículo se va a centrar en contrastar si los factores que expone la teoría económica se adecuan a la realidad en este periodo concreto de tiempo. El periodo 2008-19 fue escogido con la finalidad de estudiar la repercusión del tipo de cambio durante la crisis que abarca de 2008 a 2014 en el caso de España¹⁰ y el proceso de recuperación económica que se da después hasta comienzos de 2019. Con el objetivo de realizar un estudio preciso, riguroso y minucioso se ha dispuesto de datos mensuales que abarcan desde enero de 2008 hasta febrero de 2019.

La estructura de este artículo es la siguiente: en la primera parte se va a analizar la evolución del tipo de cambio; en la segunda parte se constata el cumplimiento de varias teorías, y en cada una de ellas se examina primero la evolución de cada una de las variables que conforman la teoría y luego se realiza una estimación econométrica para

⁵ Valencia, 2009/2010 (pág. 11-12)

⁶ Valencia, 2009/2010 (Pág. 3)

⁷ Oliver Blanchard, Alessia Amighini, Francesco Giavazzi, 2012 (pág. 436)

⁸ Oliver Blanchard, Alessia Amighini, Francesco Giavazzi, 2012 (pág. 436).

⁹ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 329-432)

¹⁰ Fernando Jiménez Latorre, 2014

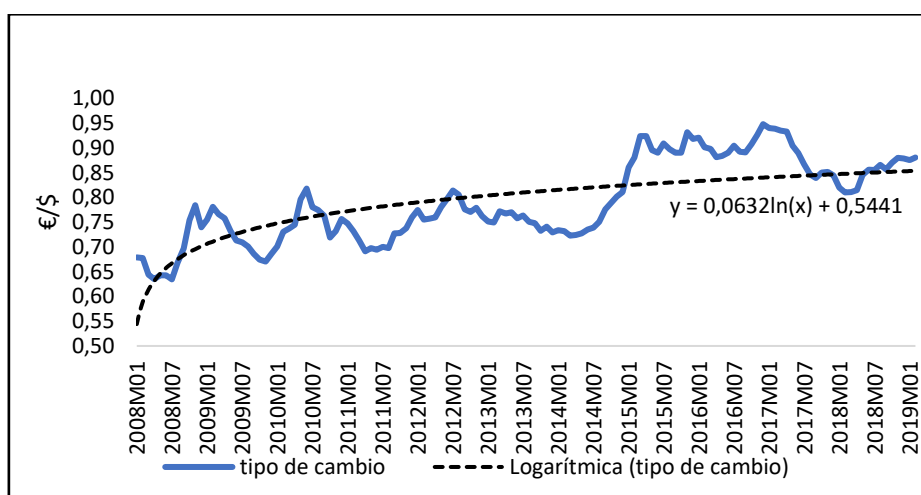
demostrar la teoría; en la tercera parte se exponen las principales conclusiones y se añaden comentarios que otros autores han podido realizar acerca de este tema y en la cuarta parte llamada Apéndice aparece el análisis socioeconómico de la investigación, es decir, los factores sociales, políticos, medioambientales y tecnológicos que pudieron influir sobre la variación del tipo de cambio €/ \$ durante este periodo y que no recogen la teorías económicas y el aporte de otros investigadores a este tema; y en la segunda parte del Apéndice aparece el estudio econométrico detallado del tipo de cambio y de cada una de las variables de las teorías que aquí se utilizan y por ultimo está la bibliografía.

1. La evolución del tipo de cambio €/ \$

Como ya se ha dicho, el tipo de cambio es el precio de una moneda en función de otra y en este caso, el tipo de cambio €/ \$ es el precio de un dólar en términos del euro. El volumen mundial de intercambio de divisas es enorme y ha experimentado una fuerte expansión en los últimos años; para hacerse la idea de la importancia del tipo de cambio en la economía se presenta la siguiente panorámica: en abril de 1989 el valor total medio de los intercambios globales de divisas era de alrededor de 600.000 millones de dólares al día y en abril de 2010, el valor global de intercambios de divisas era de cuatro billones de dólares diarios¹¹. Este es el proceso de crecimiento del volumen de intercambios diarios, no obstante, para percibir la transformación del tipo de cambio en este periodo hay que mirar su evolución gráfica. Los datos mensuales se han obtenido de la base de datos de la Reserva Federal:

¹¹ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 334).

ILUSTRACIÓN 1.1: TIPO DE CAMBIO €/ \$ 2008-2019



Fuente: Reserva Federal (Fed)¹². Elaboración propia.

El tipo de cambio ha subido en general durante todo el periodo; el mínimo se alcanzó en julio de 2008 con un valor de 0,6341 euros por dólar y el máximo en diciembre de 2016 con un valor de 0,948497 euros por dólar. Haciendo uso del logaritmo porque mide mejor el efecto de las variables a lo largo del tiempo se obtiene una pendiente claramente positiva, lo que económicamente indica que el euro se ha depreciado en términos globales y el dólar se ha apreciado, es decir, en el mercado de bienes y servicios el euro ha ganado competitividad y el dólar la ha perdido. No obstante, cabe resaltar que ha habido varias fluctuaciones importantes durante este rango de tiempo que han hecho que el euro se aprecie y el dólar se deprecie durante varios meses respecto a periodos anteriores. Las apreciaciones significativas que registró el euro en todo este periodo se dieron en 2009, entre la segunda mitad de 2010 y 2011, entre 2013 y la primera mitad de 14 y por último desde 2017 hasta principios de 2018, sin embargo, se puede ver que a partir de la segunda mitad de 2018 el euro se ha depreciado y el dólar se ha apreciado, es un matiz importante ya que parecía que el euro seguiría apreciándose, pero de repente dio esa brusca subida por razones que se explican en las conclusiones.

¹² Federal, federalreserve.gov, 2019

Recapitulando, el valor del euro ha aumentado en varios periodos de tiempo y el del dólar ha bajado, pero en media, a medio plazo el euro se ha depreciado y el dólar se ha apreciado.

Para explicar la evolución del tipo de cambio hay que utilizar las teorías económicas que existen y en eso va a consistir el siguiente apartado.

2. Evidencia empírica de las teorías del tipo de cambio €/ \$ entre 2008 y 2019

2.1 La teoría de la paridad de intereses¹³

La teoría de la paridad de intereses hace referencia al mercado de capitales e indica que los tenedores potenciales de depósitos en divisas consideran todos los depósitos como activos igualmente deseables, siempre que sus tasas de rentabilidad esperada sean iguales, y llegados a ese punto, el mercado de divisas se considera en equilibrio.

Analíticamente puede ser expresado de la siguiente manera:

$$R_{\text{€}} = R_{\$} + \frac{E_{\text{€}/\$}^e - E_{\text{€}/\$}}{E_{\text{€}/\$}} \quad R_{\text{€}} = R_{\$} + \dot{e}^e$$

ECUACIÓN 2.1/PARIDAD DE INTERESES

Donde $R_{\text{€}}$ y $R_{\$}$ son respectivamente los tipos de interés esperados del euro y del dólar y e^e es la expectativa de la tasa de crecimiento del tipo de cambio.

Es una condición de equilibrio que debe cumplirse, una identidad, por lo tanto, dependiendo de la variable que se desee estudiar el ajuste hacia el equilibrio se realizará por ella debido a las alteraciones de las otras dos. En este caso la variable clave es el tipo de interés de los activos en euros: cuando aumente el tipo de cambio esperado, la

¹³ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 347-357).

rentabilidad esperada de los activos en euros también aumentará, será igual al tipo de interés esperado del dólar más esa variación del tipo de cambio.

Ordenando los elementos para que quede todo en función de la tasa de variación esperada del tipo de cambio la ecuación queda así:

$$\dot{e}^e = \frac{E_{\text{€}/\$}^e - E_{\text{€}/\$}}{E_{\text{€}/\$}} = R_{\text{€}} - R_{\$}$$

La variación de las expectativas del tipo de cambio tendrá que ajustarse ante cambios en las rentabilidades esperadas de los activos. Cuando el tipo de interés esperado del euro sea mayor que el del dólar, el diferencial de tipos de rentabilidades será positivo por lo que la tasa de variación esperada del tipo de cambio también lo será y en caso de que el tipo de interés esperado del euro sea menor que el del dólar el diferencial de rentabilidad será negativo por lo que la tasa de variación esperada del tipo de cambio también será negativo y en el equilibrio cuando el valor de las dos rentabilidades esperadas sea el mismo la variación esperada será cero.

Hay que tener en cuenta dos variables para no incurrir en errores. La primera es la expectativa de tipo de cambio, su mecanismo de ajuste es el siguiente: si aumenta el tipo de interés de la eurozona manteniéndose el tipo de cambio actual y el tipo de interés estadounidense constantes, las expectativas del tipo de cambio aumentarán haciendo que aumente la expectativa de crecimiento del tipo de cambio, es decir, que se esperará que el euro se deprecie y el dólar se aprecie.

Por otro lado, está el tipo de cambio actual: si aumenta el rendimiento de los activos en euros manteniéndose constantes el tipo de interés estadounidense y las expectativas del tipo de cambio, el tipo de cambio actual disminuirá, haciendo que el euro se aprecie y el dólar se deprecie y las expectativas de la tasa de crecimiento disminuirán.

Así que hay que tener muy en cuenta la diferencia entre las expectativas del tipo de cambio y el tipo de cambio actual porque según donde influya la variación de los tipos de interés así cambiará el signo de la tasa de crecimiento del tipo de cambio.

Para facilitar el desarrollo y la demostración de la hipótesis de la paridad de intereses se parte del supuesto de que las expectativas se van a adecuar a la realidad, o sea, el tipo

de cambio esperado es igual al tipo de cambio en $t+1$, a partir de esto la ecuación de la paridad de tipos de interés queda de la siguiente forma:

$$E_{\$/\$,t+1}^e = E_{\$/\$,t+1}$$

ECUACIÓN 2.2/LAS EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS

$$\dot{e} = \frac{E_{\$/\$,t+1} - E_{\$/\$,t}}{E_{\$/\$,t}} = R_{\$,t+1} - R_{\$,t}$$

$$E_{\$/\$,t+1}^e - E_{\$/\$,t}^e = E_{\$/\$,t+1} - E_{\$/\$,t} = E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1}$$

Por lo tanto, el tipo de cambio presente es igual a:

$$\frac{E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1}}{E_{\$/\$,t-1}} = R_{\$,t} - R_{\$,t}$$

ECUACIÓN 2.3/PARIDAD DE INTERESES BAJO LAS EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS

La paridad de intereses bajo las expectativas adaptativas anuncia que el tipo de cambio actual depende de su pasado más reciente y de la rentabilidad de cada zona monetaria. Hay que tener en cuenta que bajo este supuesto el efecto en el tipo de cambio actual de las rentabilidades de los activos sigue siendo el mismo, es decir, si aumenta la rentabilidad de los activos en euros el tipo de cambio actual también aumentará depreciándose así el euro y apreciándose el dólar y dado que la intención de este estudio es corroborar esta teoría y no calcular las expectativas que se tenían en cada periodo, se ha estimado necesario cambiar el orden de las rentabilidades en la ecuación para adecuarse a la realidad económica:

$$\frac{E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1}}{E_{\$/\$,t-1}} = R_{\$,t} - R_{\$,t}$$

ECUACIÓN 2.4/PARIDAD DE INTERESES BAJO LAS EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS REALES

De esta manera la rentabilidad de los activos en euros afecta negativamente al tipo de cambio actual mientras que la rentabilidad de los activos en dólares afecta de forma

positiva, es decir, un aumento de la rentabilidad en euros manteniéndose constante la rentabilidad en dólares y partiendo del equilibrio donde las dos rentabilidades son iguales, vuelve más atractivo los activos en euros que en dólares por lo que los inversores venderán sus activos en dólares para comprar los activos en euros, apreciando así el euro y depreciando el dólar, baja el tipo de cambio. Por otro lado, si aumenta el tipo de interés de los activos en dólares manteniéndose constante el tipo de interés de los activos en euros y partiendo de un equilibrio, los inversores preferirán los activos en dólares por lo que venderán sus activos en euros para comprar los activos en dólares, depreciando así el euro y apreciando el dólar, aumenta el tipo de cambio.

Antes de pasar a contrastar la evidencia empírica de esta teoría durante 2008-2019 es necesario analizar primero los datos obtenidos y su evolución en este periodo.

❖ **El diferencial de tipos de interés.**

El tipo de interés mensual de la eurozona fue extraído de Eurostat, la base de datos del Banco Central Europeo, y es para esta investigación el Euribor, un tipo de interés interbancario a 3 meses que muestra las tasas de interés a corto plazo en el mercado financiero para préstamos o depósitos¹⁴. El tipo de interés mensual de EE. UU se ha extraído de la base de datos de la Reserva Federal, es el tipo de interés comercial financiero a 3 meses¹⁵ y es la que se ha estimado adecuado para este estudio porque tiene adaptaciones similares al Euribor.

Para saber a simple vista si se cumple la paridad de intereses tal cual la enuncian, el diferencial de tipos de interés que se utilizará para los gráficos es el siguiente:

$$dif.R = R_{\€,t} - R_{\$,t}$$

Sin embargo, hay que resaltar que para la estimación econométrica el diferencial utilizado es el de la teoría de la paridad de intereses bajo las expectativas adaptativas reales:

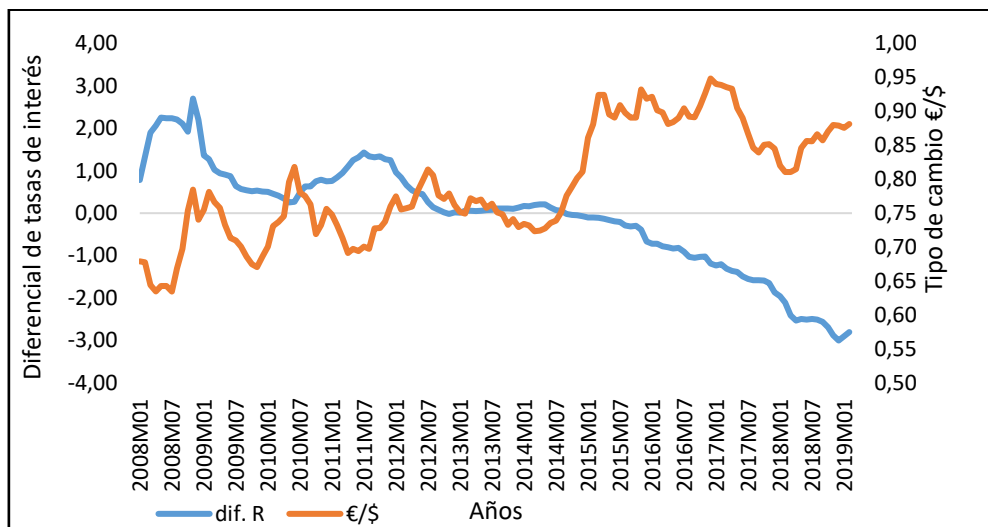
¹⁴ Eurostat, ecb.europa.eu, 2019

¹⁵ Federal, federalreserv.gov, 2019

$$dif.R = R_{\$,t} - R_{\epsilon,t}$$

El siguiente gráfico es una ilustración de la evolución del diferencial de tipos de interés en perspectiva con el tipo de cambio, este diferencial es el resultado del tipo de interés del euro menos el tipo de interés del dólar por eso la relación es negativa:

ILUSTRACIÓN 2.1/EVOLUCIÓN DEL DIFERENCIAL DE TIPOS DE INTERES VS EVOLUCIÓN DEL TIPO DE CAMBIO €/€



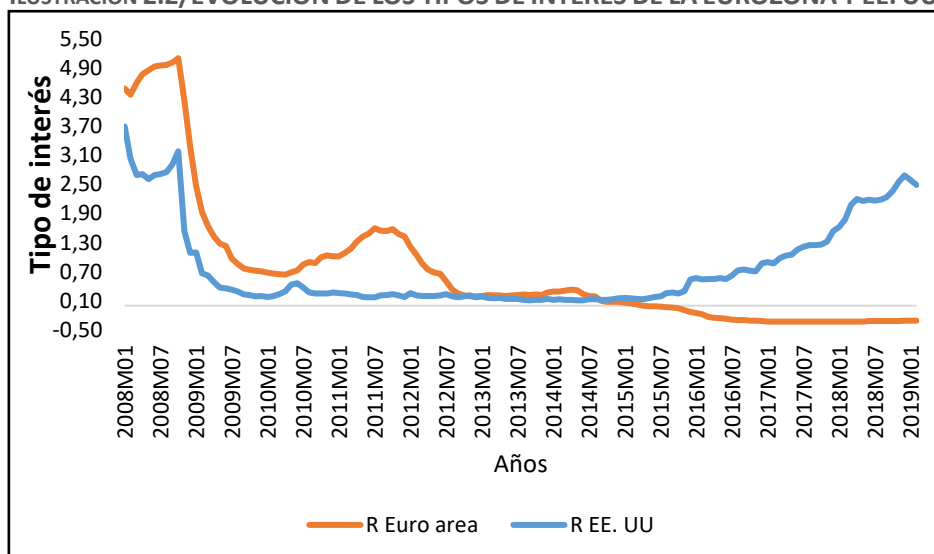
Fuente: Reserva Federal¹⁶ y la Eurostat¹⁷. Elaboración propia.

Hay dos principales aspectos a destacar de este gráfico: el primero es la trayectoria claramente descendiente del diferencial de rentabilidades, pasando de tener valores positivos a valores muy por debajo del cero. Y el segundo aspecto es la relación negativa que existe entre el diferencial de tipos de interés y el tipo de cambio. En los periodos de bajada del diferencial de tipos de interés hay una depreciación del euro y una apreciación del dólar y en periodos de subida del diferencial como se puede ver en la primera mitad de 2011 hay una apreciación del euro y una depreciación del dólar, hecho que contradice directamente la igualdad de la paridad de intereses, por lo tanto, ya sin necesidad de estimar ningún modelo, se establece que no se cumple la paridad de intereses.

¹⁶ Federal, federalreserv.gov, 2019

¹⁷ Eurostat, ec.europa.eu, 2019

ILUSTRACIÓN 2.2/EVOLUCIÓN DE LOS TIPOS DE INTERÉS DE LA EUROZONA Y EE. UU 2008-2019



Fuente: Reserva Federal¹⁸ y la Eurostat¹⁹. Elaboración propia.

Los dos tipos de interés tienen una evolución similar en todo este periodo excepto al principio y al final. Al principio el Euribor crece mientras que el tipo de interés de EE. UU. decrece, esto sucede hasta octubre de 2008 momento en que las dos rentabilidades experimentan un brusco descenso: en 8 meses (de noviembre de 2008 a julio de 2009) las tasas habían pasado de estar en torno al 3 a estar en torno al 0,8, entre 2010 y 2011 el Euribor aumenta invirtiendo su trayectoria, a mediados de 2011 vuelve a bajar encontrándose de nuevo con el tipo de interés estadounidense en valores muy próximos al 0. Y en 2015 se vuelven a separar las trayectorias: el Euribor sigue bajando mientras el tipo de interés estadounidense comienza su ascenso y así sigue en febrero de 2019 con un Euribor de -0,31 y un tipo de interés estadounidense de 2,49.

¹⁸ Federal, federalreserv.gov, 2019

¹⁹ Eurostat, ec.europa.eu, 2019

❖ Política monetaria

La pregunta fundamental ahora es: ¿por qué el Euribor no siguió la trayectoria del tipo de interés estadounidense como venía haciendo para contrarrestar la subida del tipo de cambio y así evitar su elevada depreciación a partir de 2015? Ahora se verá:

Desde 2009 los tipos de interés de las dos zonas tenían unos valores en torno a cero que dejaban a los bancos centrales con poco margen de maniobra en la política monetaria, aun así, siguieron bajándolos, hasta que la economía se vio metida en una trampa de liquidez²⁰. La Reserva Federal estimó conveniente empezar a subir las tasas de los fondos federales debido a la recuperación del mercado laboral y de la producción estadounidense en general, como bien anunció Janet Yellen, la entonces presidenta de la Reserva Federal en las comparecencias de febrero²¹ y julio²² de 2015. Y como se sabe, un aumento de las tasas de los fondos federales es equivalente a un aumento del tipo de interés comercial financiero porque van a la par²³. Por su parte el Banco Central Europeo (BCE) siguió bajando los tipos de interés por las siguientes razones tal y como indica Mario Draghi, entonces presidente del BCE:

“Los tipos de interés aplicados por las entidades de crédito han bajado adicionalmente como consecuencia del programa ampliado de compra de activos del BCE, las cotizaciones bursátiles han aumentado significativamente y el tipo de cambio se ha depreciado sustancialmente. En consecuencia, se espera que la demanda agregada y, más concretamente, la formación de capital fijo y las exportaciones se beneficien de la orientación acomodaticia de la política monetaria”²⁴.

²⁰ La trampa de liquidez es un concepto económico que hace referencia a una política monetaria inefectiva consistente en que los bancos centrales ya no pueden estimular la inversión a través de la bajada de tipos de interés porque estos están a casi 0; esto es lo que pasó en la crisis de 2007, la crisis financiera redujo el capital de los bancos por eso aunque los bancos centrales quisieron reactivar la economía no lo consiguieron porque los agentes habían perdido su confianza en el sistema financiero, a pesar de unos tipos de interés prácticamente nulos ellos no invertían.

Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 474).

²¹ Yellen, Semiannual Monetary Policy Report to the Congress, febrero 2015

²² Yellen, Semiannual Monetary Policy Report to the Congress, Julio 2015

²³ Federal, federalreserve.gov, 2019

²⁴ Draghi, proyecciones macroeconómicas de junio de 2015 elaboradas por los expertos del eurosistema para la zona del euro, Junio 2015

Y esta política monetaria acomodaticia es la que se ha venido aplicando²⁵ y se sigue aplicando para incentivar y respaldar el crecimiento del consumo privado²⁶²⁷²⁸.

Por lo tanto, como conclusión, el BCE no siguió la política monetaria expansiva tradicional de EE. UU a partir de 2015 porque la eurozona no estaba tan económicamente recuperada como EE. UU por lo que el BCE usó herramientas no convencionales para incentivar la demanda interna ya que por entonces la trampa de liquidez era más que evidente y esas herramientas son las que depreciaban el euro frente al dólar.

❖ Modelo econométrico.

Después de este repaso sobre las políticas monetarias en la zona euro y en EE. UU es necesario averiguar si el comportamiento de la trayectoria del tipo de cambio es consecuencia del diferencial de intereses. Para ello se realiza una estimación de la teoría de la paridad de intereses teniendo en cuenta las expectativas de los individuos. La ecuación a estimar es la siguiente:

$$\frac{E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1}}{E_{\$/\$,t-1}} = R_{\$,t} - R_{\$,t}$$

El modelo econométrico es:

$$we = \beta * difR + \varepsilon_t$$

Donde we es el diferencial de tipo de cambio dividido entre el tipo de cambio retardado un periodo $\frac{E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1}}{E_{\$/\$,t-1}}$, β es el parámetro de posición del modelo e indica en cuánto

²⁵ Draghi, Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona del euro de septiembre de 2016, Septiembre 2016

²⁶ Draghi, Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona del euro de septiembre de 2017, septiembre de 2017

²⁷ Draghi, Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona euro de junio de 2018, Junio 2018

²⁸ Draghi, Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona del euro, marzo de 2019, Marzo 2019

cambia la variable dependiente cuando la exógena varía en una unidad y por ultimo está $difR$ que es el diferencial de tipos de interés $R_{\$,t} - R_{\epsilon,t}$.

La estimación obtenida es la siguiente:

MODELO 2.1/ESTIMACIÓN DE LA PARIDAD DE INTERESES 2008-2019

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: we				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
d_difR	0.0130237	0.0179456	0.7257	0.4693
Media de la vble. dep.	0.002235	D.T. de la vble. dep.	0.023584	
Suma de cuad. residuos	0.073514	D.T. de la regresión	0.023599	
R-cuadrado	0.007653	R-cuadrado corregido	0.007653	
F(1, 132)	0.526690	Valor p (de F)	0.469286	
Log-verosimilitud	310.0727	Criterio de Akaike	-618.1455	
Criterio de Schwarz	-615.2551	Crit. de Hannan-Quinn	-616.9709	
rho	0.274271	Durbin-Watson	1.450774	

Esta es una estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios del tipo de cambio explicado por el diferencial de tipos de interés, con un ajuste de heterocedasticidad mediante las desviaciones típicas robustas HAC. El hecho de que el diferencial de tipos de interés esté en diferencias es un tema propiamente econométrico, para más detalles ir al apéndice.

El matiz que llama la atención es la no significatividad de beta, tiene un valor grande comparado con los valores de las bandas del 1, 5 y 10%, lo que indica que el diferencial de tipos de interés no es relevante en la formación del tipo de cambio, pero por lo menos el signo positivo del parámetro de posición sí coincide con la teoría económica.

La teoría de la paridad de intereses ya indicaba desde un principio que el tipo de cambio se debe ajustar para que las rentabilidades sean iguales tanto en la zona euro como en EE. UU, o sea, si hay diferencias entre los tipos de interés el tipo de cambio tiene que evolucionar lo suficiente como para menguarlas; los inversores van a preferir los activos en la moneda con mayor rentabilidad por lo que van a vender los activos en la otra moneda para comprarlos así la moneda de los activos como mayor rentabilidad se aprecia y la moneda de los activos con menor rentabilidad se deprecia, el tipo de cambio va a aumentar y en el equilibrio los dos tipos de interés serán iguales y el tipo de cambio será

constante²⁹. Estos cambios en el tipo de cambio son posibles cuando la rentabilidad de una moneda es superior a la otra, en términos más concretos, el tipo de cambio €/ \$ puede aumentar por ejemplo cuando aumenta la rentabilidad del \$ o disminuye la del € partiendo de un equilibrio donde las dos son iguales. Pero en la realidad desde el principio de este periodo los dos tipos de interés no han sido iguales.

ILUSTRACIÓN 2.3/DIFERENCIAL DE TIPOS AL COMIENZO DE LA CRISIS

Tiempo	Var. E	R UME	R EE. UU	Dif. R	Tiempo	Var. E	R UME	R EE. UU	Dif. R
2008M01		4,48	3,70	0,78	2008M07	-0,013	4,96	2,72	2,24
2008M02	-0,002	4,36	3,03	1,33	2008M08	0,054	4,97	2,76	2,21
2008M03	-0,049	4,60	2,70	1,90	2008M09	0,043	5,02	2,91	2,11
2008M04	-0,015	4,78	2,72	2,06	2008M10	0,081	5,11	3,19	1,92
2008M05	0,013	4,86	2,61	2,25	2008M11	0,041	4,24	1,54	2,70
2008M06	-0,001	4,94	2,70	2,24	2008M12	-0,057	3,29	1,09	2,20

Tomando por ejemplo este tramo de 12 muestras que comprende desde febrero de 2008 hasta enero de 2009, se observa que el tipo de interés de la eurozona es mayor que el tipo de interés de EE. UU, lo que se esperaría en este caso sería un diferencial de tipo de cambio negativo en todos los meses ya que el tipo de cambio debe bajar para compensar el hecho de que en la zona euro existe un mayor rendimiento de los activos. No obstante, este no es lo que demuestra la evidencia empírica: en seis de los doce meses sí se cumplió la teoría económica, bajó el tipo de cambio, aunque esta apreciación del euro no fue consecutiva, pero por otra parte están los otros 6 meses en lo que el euro debió apreciarse y no lo hizo. Como por ejemplo en mayo de 2008, el tipo de interés del euro subió y el del dólar bajó pero aun así el euro se depreció, en agosto, septiembre y octubre

²⁹ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág.350)

los dos tipos de interés subieron pero aun así el de la zona euro seguía siendo mayor que el estadounidense por lo que el euro debería haberse apreciado, el tercer caso se da en noviembre cuando los dos tipos de interés bajan y el último caso en enero de 2009 cuando el tipo del euro baja y el de EE. UU. sube.

A raíz de todas estas evidencias se puede afirmar que la teoría de la paridad de intereses se cumple parcialmente durante este periodo. Los periodos en los que no se cumple es porque el tipo de cambio se ve influenciado por otras variables o perturbaciones puntuales como antes se ha dicho y que serán estudiados a continuación:

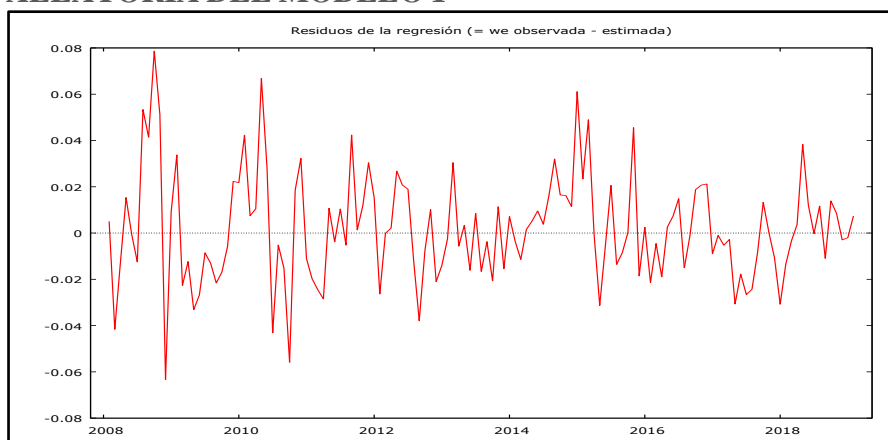
➤ La perturbación aleatoria.

Centrándose más en la perturbación aleatoria, esta se calcula como la diferencia entre la variable observada y la variable estimada:

$$\mu_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

El gráfico de abajo es un gráfico de series temporales de la perturbación aleatoria y en él se puede afirmar lo dicho anteriormente, que el tipo de cambio está definido por el diferencial de tipos de interés en algunos meses aleatorios (suponiendo que no existe más complejidad que la aleatoriedad en el cumplimiento de la hipótesis de la paridad de intereses), en otros meses, las observaciones tienen una variabilidad muy alta, lo que puede deberse a hechos puntuales.

ILUSTRACIÓN 2.4/ GRAFICO DE SERIE TEMPORAL DE LA PERTURBACION ALEATORIA DEL MODELO 1



Se han encontrado dos factores que se estima afectaron a la evolución del tipo de cambio y que la paridad de intereses no recoge, estas son: las expectativas del tipo de cambio y la prima de riesgo.

1. Las expectativas del tipo de cambio.

El razonamiento que se ha utilizado hasta ahora supone que las expectativas se adecuan exactamente a la realidad, es decir, lo que se espera para el próximo año es lo que acabará pasando. Analíticamente se puede expresar de la siguiente manera:

$$E_{\$/\$,t}^e = E_{\$/\$,t+1}$$

$$E_{\$/\$,t}^e - E_{\$/\$,t} = E_{\$/\$,t+1} - E_{\$/\$,t} = E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1}$$

Suponer que las expectativas del tipo de cambio se cumplen al 100% es mucho suponer en la realidad. Aunque es bien sabido que las expectativas marcan el comportamiento de los agentes en la economía, esto no indica que lo que esperen los agentes es lo que vaya a pasar ya que las expectativas pueden ser racionales o no, y aunque fueran racionales hay factores puntuales económicos, políticos, sociales y tecnológicos que pueden influir en la formación del tipo de cambio y cambiar el valor futuro a pesar de las expectativas (para más información, ir al apartado de conclusiones).

Para intentar conseguir una solución se ha diseñado una ecuación que facilita el cálculo de las expectativas del tipo de cambio teniendo en cuenta todos estos factores y basándose en todo momento en la lógica:

$$E_{\$/\$,t+1} = \beta_t E_{\$/\$,t}^e + \varepsilon$$

Donde $E_{\$/\$,t}^e$ son las expectativas de tipo de cambio para el próximo año, es decir, lo que se espera el año. β_t indica la medida en la que las expectativas acaban afectando al tipo de cambio. Este coeficiente puede ser mayor o menor que la unidad ya que el tipo de

cambio puede ser inferior o superior a lo que se espera; es improbable que este coeficiente sea uno suponiendo cero la posibilidad de que algún factor externo al mercado influya en el tipo de cambio ($\varepsilon_t = 0$), porque el mercado de divisas comprende un gran número de agentes y operaciones, si se pudiera saber el valor futuro exacto no existiría el mercado ya que los tenedores de dicha información privilegiada siempre realizarían las operaciones exactas para llevarse el máximo beneficio posible y por ultimo pero no menos importante esta la perturbación aleatoria ε que aparece sin subíndice porque no sólo se tiene en cuenta los factores puntuales y exógenos del periodo actual sino también de todos los periodos pasados. La demostración de esta pseudo-teoría se deja al albedrío del lector.

2. La prima de riesgo.

Otro factor que impide que se cumpla la paridad de intereses por momentos es la prima de riesgo. El concepto de prima de riesgo aquí se entiende como una variable que se mide a partir de variables cuantitativas como el crecimiento económico y de variables cualitativas como el sentimiento de seguridad financiera. No tener en cuenta el riesgo de los activos financieros es idealizar el mercado financiero y eso fue lo que pasó entre 2004 y 2006 tal y como indica Ben Bernanke: *“En última instancia, los títulos complejos [...] fueron adquiridos por inversores que abarcaban desde fondos de pensiones estadounidenses y bancos alemanes hasta fondos soberanos propiedad de estados de Asia o de Oriente Medio. La mayoría de los inversores no analizaban de formas independiente los títulos que compraban y tenían un conocimiento limitado de los riesgos que esas compras acarrearían. En algunos casos, firmas de inversión carentes de toda ética endosaban a los inversores títulos hipotecarios de mala calidad.”*³⁰

Al ser minúscula la importancia que se le daba al riesgo durante el periodo anterior a la crisis, es de esperar que se cumpla la paridad de intereses, no obstante, desde el gran golpe de la crisis, los inversores han aprendido la lección por lo tanto actúan teniendo en cuenta el riesgo de los activos. Por eso, suponer que a partir de 2008 no tienen en cuenta ese riesgo es absurdo.

Incorporando el factor riesgo a la paridad de intereses el tipo de cambio sería igual a:

³⁰ Bernanke, El valor de actuar. Memoria de una crisis y sus secuelas, 2016

$$\frac{E_{\$/\text{€},t} - E_{\$/\text{€},t-1}}{E_{\$/\text{€},t-1}} = (R_{\$} - K_{\$}) - (R_{\text{€}} - K_{\text{€}})$$

Donde $K_{\$}$ es el riesgo de invertir en EE. UU y $K_{\text{€}}$ el riesgo de invertir en la zona euro. $R_{\$} - K_{\$}$ es la rentabilidad neta de los activos en dólares y $R_{\text{€}} - K_{\text{€}}$ es la rentabilidad neta de los activos en euros. Así en el equilibrio cuando la variación del tipo de cambio sea cero las dos rentabilidades netas serán iguales, dará lo mismo invertir en EE. UU que, en la eurozona, sin embargo, hay que tener en cuenta que hay dos tipos de situaciones en el equilibrio: una es cuando las dos rentabilidades netas son iguales pudiendo ser diferentes los tipos de interés y las primas de riesgo y otra es cuando los tipos de interés son iguales y las primas de riesgo también.

✓ Situación 1 de equilibrio:

$$(R_{\$} - K_{\$}) = (R_{\text{€}} - K_{\text{€}})$$

✓ Situación 2 de equilibrio:

$$(R_{\$}) = (R_{\text{€}}) \text{ y simultáneamente } (K_{\$}) = (K_{\text{€}})$$

Manteniéndose todo lo demás constante, un aumento de la rentabilidad neta del dólar implica una depreciación del euro y una apreciación del dólar, lo mismo si disminuye la rentabilidad neta del euro manteniéndose todo lo demás constante; un aumento de la prima de riesgo de la zona euro manteniéndose todo lo demás constante y partiendo de la situación 2 de equilibrio implica un aumento del tipo de cambio ya que los inversores preferirán los activos en dólares al tener menor riesgo y por lo tanto mayor rentabilidad neta, así venderán sus activos en euros para comprar los depósitos en dólares y un aumento de la prima de riesgo de EE. UU manteniéndose todo lo demás constante y partiendo de la situación 2 de equilibrio implica una disminución del tipo de cambio haciendo que el euro se aprecie y el dólar se deprecie ya que el riesgo de invertir en EE. UU es mayor que el riesgo de invertir en la eurozona por lo que los inversores comprarán los activos en euros y venderán los activos en dólares.

Agrupando las rentabilidades a un lado y las primas de riesgo a otro la identidad anterior queda de la siguiente forma:

$$\frac{E_{\$/\epsilon,t} - E_{\$/\epsilon,t-1}}{E_{\$/\epsilon,t-1}} = (R_{\$} - R_{\epsilon}) - (K_{\$}$$

Así el tipo de cambio se podría definir como el diferencial de tipos de interés menos el diferencial de primas de riesgo.

En el rango de observación que antes se ha estudiado, los periodos en los que se cumple la hipótesis de la paridad de intereses son periodos en los que el diferencial de primas de riesgo es cero, no obstante, en media la prima de riesgo nunca es cero ya que actúa como regulador del tipo de cambio porque el diferencial de tipos de interés no es significativo.

Así que, para finalizar, no se puede afirmar que se cumple la teoría de la paridad de intereses porque se da por hecho aspectos importantes de la teoría económica que no se cumplen en la práctica.

2.2 La teoría de la paridad de poder adquisitivo

La PPA es una teoría que explica las variaciones del tipo de cambio de largo plazo entre las monedas de dos países en función de las variaciones de los niveles de precios de estos dos países³¹.

Analíticamente se puede expresar de la siguiente manera:

$$E_{\$/\epsilon} = P_{UME}/P_{USA}$$

ECUACIÓN 2.5/LA PPA ABSOLUTA

Esta ecuación se conoce como la PPA absoluta. Bajo la estática comparativa, si aumenta el nivel de precios de la eurozona manteniéndose constante el nivel de precios de EE. UU los productos de la eurozona se encarecen respecto a los estadounidenses, se pierde competitividad, aumentan las importaciones y disminuyen las exportaciones, lo que implica un aumento de la compra de divisas para poder importar y la bajada de la

³¹ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 395).

compra del euro por la bajada de las exportaciones, llevando a que se incremente el tipo de cambio, el euro se deprecia y el dólar se aprecia. Y en el caso de un aumento del nivel de precios estadounidense manteniéndose constante el nivel de precios de la eurozona el proceso es inverso, EE. UU pierde competitividad, sus productos se encarecen por lo que aumentan las exportaciones de la eurozona y disminuyen las importaciones, el mercado de divisas se estimula produciéndose una apreciación del euro y una depreciación del dólar.

La PPA también incluye una disposición conocida como la PPA relativa, que afirma que la variación porcentual del tipo de cambio entre dos divisas, a lo largo de cualquier periodo de tiempo, es igual a la diferencia entre las variaciones porcentuales de los índices de precios nacionales (Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012) (pág. 398).

Esta teoría tiene tres principales interpretaciones^{32 33}:

a) **El enfoque del arbitraje**

La versión de arbitraje también denominada la “ley del precio único” fue la primera teoría aceptada del tipo de cambio cuya idea esencial es que, bajo los supuestos de flexibilidad de precios, competencia perfecta, ausencia de restricciones en los intercambios, información perfecta y costes de transporte gratuitos el tipo de cambio se situaría a un nivel que igualase el poder adquisitivo de las dos monedas:

$$P_i = P_i^* * S$$

ECUACIÓN 2.6/ LA PPA BAJO EL ENFOQUE DEL ARBITRAJE

donde P_i y P_i^* son respectivamente los precios de una misma mercancía i en dos países y S es el tipo de cambio. Cuando los bienes y servicios se vuelven más caros en un país que en otro la demanda de su moneda y de sus productos disminuye haciendo que el tipo de cambio y el nivel de precios vuelvan al nivel de la PPA³⁴.

³² El origen de esta teoría data del siglo XVI, por la Escuela de Salamanca, un grupo de teólogos y juristas interesados en el comercio internacional, destacándose la aportación de Azpilcueta 1556, el término fue acuñado en 1918 por Gustav Cassel (Rivero, Enero-Febrero 2011).

³³ Rivero, Enero-Febrero 2011 (pág. 23-27).

³⁴ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 398).

Esta primera interpretación contiene unos supuestos poco realistas tales como que la competencia perfecta, información perfecta, y los nulos costes de transporte, por lo que es difícil que se cumpla esta teoría bajo su enfoque.

b) El enfoque de las expectativas

Esta interpretación conocida también como el enfoque de mercado eficiente (Roll 1979) integra dos mercados: los de mercancías y los financieros.

$$\dot{e}^e = \dot{p}^e - \dot{p}^{*e}$$

ECUACIÓN 2.7/ LA PPA BAJO EL ENFOQUE DE LAS EXPECTATIVAS

Donde \dot{e}^e la tasa esperada de la variación del tipo de cambio y \dot{p}^e , \dot{p}^{*e} son respectivamente la tasa esperada de la inflación nacional y extranjera. En el caso de que la inflación esperada nacional es superior a la inflación esperada extranjera se espera una depreciación de la moneda nacional y en caso de que sea menos que la inflación esperada extranjera se espera que la moneda nacional se aprecia. Bajo los supuestos de la certeza absoluta sobre el futuro y la ausencia de riesgos, esta ecuación es igual a la PPA relativa.

c) El enfoque monetario

Este enfoque efectúa la predicción general de que el tipo de cambio, “*es el precio relativo de dos monedas y está totalmente determinado, a largo plazo, por las ofertas monetarias relativas de esas dos monedas y sus demandas reales relativas*”³⁵.

En este estudio se estimará el enfoque del arbitraje en su aceptación global: la teoría de la PPA absoluta, el enfoque de las expectativas será contrastado como la teoría de la PPA relativa suponiendo que las expectativas se adecuan a la realidad y que no hay riesgos en los mercados, y, por último, está el enfoque monetario se efectuará la demostración del enfoque monetario

³⁵ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz. (2012). En *Economía Internacional: teoría y política*, 9ª edición (pág. 400). Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

Antes de proceder a la estimación de estos modelos se analizará la variable que mide el nivel de precios de la economía, el Índice de Precios al Consumo Armonizado (IPCA).

❖ Los precios relativos: el IPCA

El Índice de Precios al Consumo Armonizado HCPI por sus siglas en inglés (harmonized consumer price index), es un indicador estadístico de la Unión Europea cuyo objetivo es proporcionar una medida común de la inflación que permita realizar comparaciones internacionales; incluye los bienes o servicios que superan el 1% del gasto total de la cesta de la compra nacional³⁶.

El Índice Armonizado de Precios al Consumidor de los Estados Unidos para la población total es una serie 'experimental' que la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos (BLS) construye para complementar el Índice de Precios al Consumidor para todos los consumidores urbanos, que es el índice de precios al consumidor oficial o 'titular'. El HICP de EE. UU utiliza una fórmula de índice ponderado por cantidad, tipo Laspeyres para agregar índices elementales³⁷.

2.2.1 La PPA absoluta

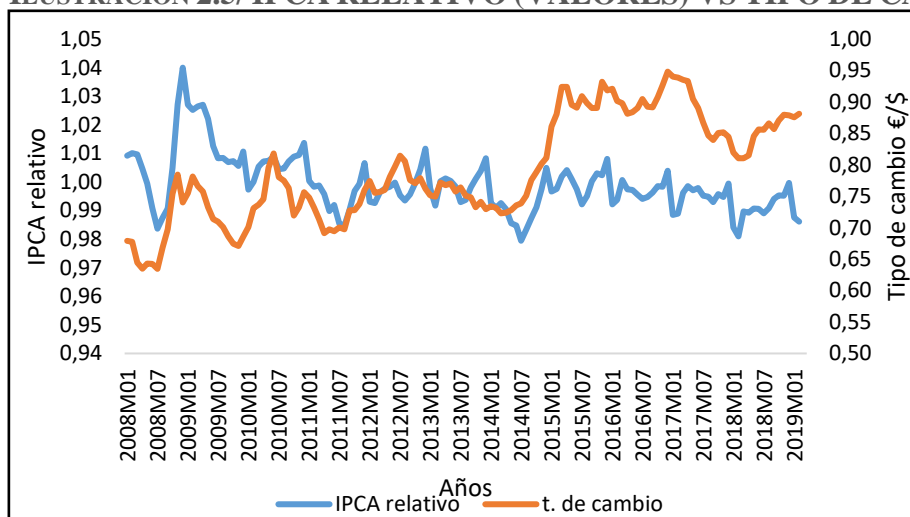
$$E_{\$/\text{€}} = P_{UME}/P_{USA}$$

Para la estimación de esta primera teoría de la PPA se dispone del índice mensual del IPCA con base 100 del año 2015.

³⁶ INE, 2019

³⁷ Eurostat, Harmonised index of consumer prices (HICP), 2017

ILUSTRACIÓN 2.5/ IPCA RELATIVO (VALORES) VS TIPO DE CAMBIO €/€

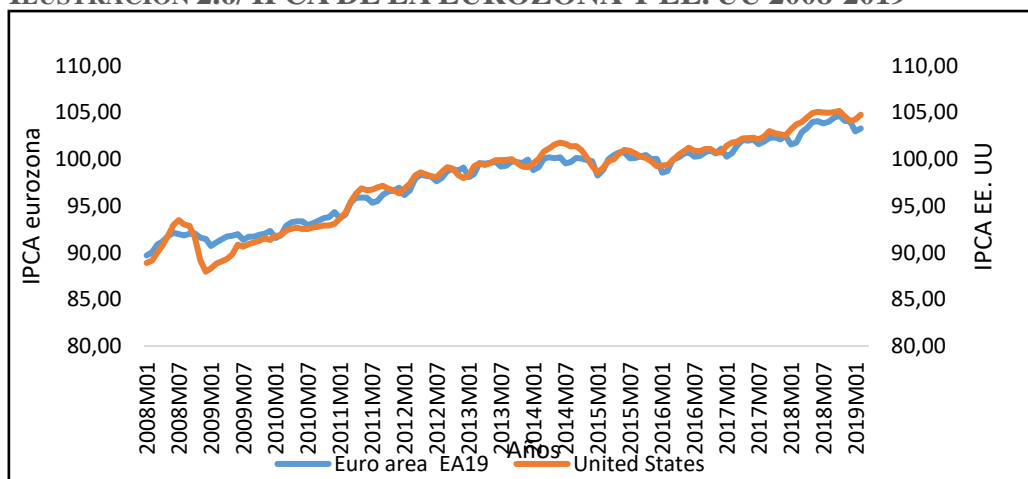


Fuente: Eurostat³⁸. Elaboración propia.

Este grafico muestra una evolución similar entre el IPCA relativo y el tipo de cambio €/€, por lo tanto, se puede determinar que existe una relación positiva entre las dos variables tal y como indica la teoría económica.

No obstante, para profundizar en el comportamiento del IPCA relativo es necesario estudiar por separado el IPCA de cada región:

ILUSTRACIÓN 2.6/ IPCA DE LA EUROZONA Y EE. UU 2008-2019



Eurostat³⁹. Elaboración propia.

³⁸ Eurostat, Harmonised index of consumer prices (HICP) (prc_hicp), 2018

³⁹ Eurostat, Harmonised index of consumer prices (HICP) (prc_hicp), 2018

Los dos índices tienen una trayectoria creciente y semejante en todo este periodo lo que indica que el nivel de precios de la eurozona y el de EE. UU ha aumentado en estos diez años y dos meses.

❖ Modelo econométrico

La ecuación por estimar es la siguiente:

$$E_{\$/\text{€}} = P_{UME}/P_{USA}$$

Y el modelo econométrico se desarrolla así:

$$tdcambio_t = \beta * IPCArelativo + \varepsilon_t$$

MODELO 2.2/ ESTIMACIÓN DE LA PPA ABSOLUTA 2008-2019

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: d_tdecambio				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
IPCArelativo	0.00150515	0.00190227	0.7912	0.4302
Media de la vble. dep.	0.001520	D.T. de la vble. dep.	0.018234	
Suma de cuad. residuos	0.043894	D.T. de la regresión	0.018235	
R-cuadrado	0.006804	R-cuadrado corregido	0.006804	
F(1, 132)	0.626058	Valor p (de F)	0.430224	
Log-verosimilitud	344.3664	Criterio de Akaike	-686.7327	
Criterio de Schwarz	-683.8424	Crit. de Hannan-Quinn	-685.5582	
rho	0.266395	Durbin-Watson	1.466855	

Con una finalidad únicamente econométrica de buscar una estimación lo más consistente posible se han puesto todas las variables en niveles, es decir, ya que el IPCA relativo es una variable estacionaria y el tipo de cambio es integrada de orden 1, ha sido necesario poner el tipo de cambio en primeras diferencias y convertirla en estacionaria.

Según esta estimación por MCO con desviaciones típicas robustas, el IPCA relativo no es importante en la formación del tipo de cambio ya que el p-valor no es significativo ni al 1, 5 y 10%. A parte, el R cuadrado es del 0,6% lo que significa que sólo el 0,6% de la varianza del tipo de cambio viene explicado por el modelo o sea que el modelo es muy poco fiable.

Aunque no se cumpla la PPA absoluta, la PPA relativa sí se puede cumplir siempre que los factores que causen las desviaciones de la PPA absoluta sean más o menos estables a lo largo del tiempo⁴⁰.

2.2.2 La PPA relativa

La PPA relativa se podría escribir matemáticamente de la siguiente manera⁴¹:

$$\frac{(E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1})}{E_{\$/\$,t-1}} = \pi_{UME,t} - \pi_{USA,t}$$

ECUACIÓN 2.8/LA PPA RELATIVA

Donde π_t es la tasa de inflación, es decir, la variación porcentual del índice de precios entre dos fechas consecutivas: $\frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$.

Y la inflación relativa es la siguiente⁴²:

$$Inflacion_{relativa} = \pi_{UME,t} - \pi_{USA,t}$$

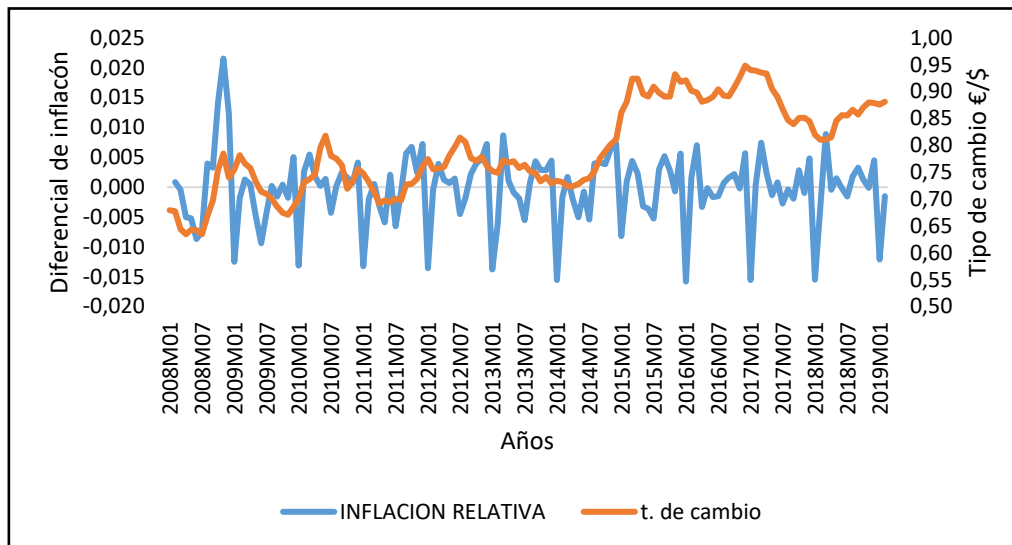
El siguiente gráfico muestra su evolución en este periodo:

⁴⁰ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 399)

⁴¹ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz. (2012). En *Economía Internacional: teoría y política*, 9ª edición (pág. 398). Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

⁴² Esta variación porcentual para el periodo que estamos analizando ha sido calculada a partir de los datos del índice de precios que se han usado para la estimación de la PPA absoluta.

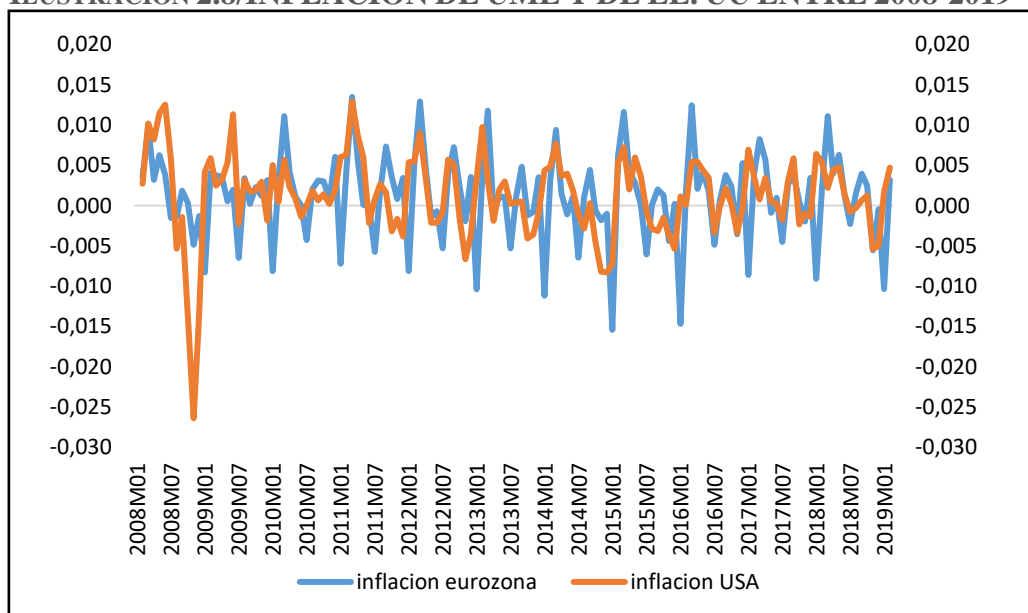
ILUSTRACIÓN 2.7/DIFERENCIAL DE INFLACIÓN VS TIPO DE CAMBIO €/ \$ 2008-2019



Elaboración propia

La inflación relativa es muy cambiante en este tiempo, con repetitivos picos a la baja que llegan a alcanzar valores negativos, no obstante, los valores oscilan entre el 0,025 y el -0,020 por lo que la diferencia de inflaciones no es tan pronunciada. Por otra parte, se ve la clara tendencia del tipo de cambio, nada comparable con el diferencial de inflación, por lo tanto, no se puede determinar una relación evidente entre estas dos variables.

ILUSTRACIÓN 2.8/INFLACIÓN DE UME Y DE EE. UU ENTRE 2008-2019



ELABORACIÓN PROPIA.

Este segundo gráfico sobre la inflación relativa de cada zona monetaria muestra una evolución parecida entre las dos inflaciones, una trayectoria muy inestable con muchos

altibajos, con valores entre 0,02 y -0,03 lo que quiere decir que, aunque hubo muchas fluctuaciones, estas fueron minúsculas de un periodo a otro.

❖ Modelo econométrico

La ecuación por estimar es la siguiente:

$$\frac{(E_{\$/\$,t} - E_{\$/\$,t-1})}{E_{\$/\$,t-1}} = \pi_{UME,t} - \pi_{USA,t}$$

Y la ecuación econométrica es:

$$varE = \beta * inflación_{relativa} + \varepsilon_t$$

MODELO 2. 3/ ESTIMACIÓN DE LA PPA RELATIVA

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: varE				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
INFLACIONRELATIVA	0.734187	0.393261	1.867	0.0641 *
Media de la vble. dep.	0.002235	D.T. de la vble. dep.	0.023584	
Suma de cuad. residuos	0.071590	D.T. de la regresión	0.023288	
R-cuadrado	0.033624	R-cuadrado corregido	0.033624	
F(1, 132)	3.485392	Valor p (de F)	0.064131	
Log-verosimilitud	311.8363	Criterio de Akaike	-621.6726	
Criterio de Schwarz	-618.7822	Crit. de Hannan-Quinn	-620.4980	
rho	0.237447	Durbin-Watson	1.524623	

Esta estimación también puede ser escrita de la siguiente manera:

$$var.E_t = 0,734 * inflacionrelativa_t + \varepsilon_t$$

Donde el 0,734 muestra con su signo positivo una relación positiva entre la inflación relativa y la variación del tipo de cambio y su valor determina en cuanto varía el tipo de cambio si la inflación relativa es del 1, en términos porcentuales indica que el tipo de cambio crece un 73% cuando la inflación relativa cambia un 1%. De acuerdo con el

contraste de significatividad individual de los parámetros se observa que la inflación relativa es significativa sólo al 10% y no al 5 ni al 1%, es decir, es una variable poco significativa en la formación del tipo de cambio y por otro lado el R cuadrado también es muy bajo, del 3%. Ya lo dice Paul Krugman en su libro Economía Internacional al subrayar que: *“todas las versiones de la teoría de la PPA obtienen pobre evidencia empírica a la hora de explicar los hechos. En particular, las variaciones de los índices de los precios nacionales nos dicen, a menudo, más bien poco, por no decir nada, acerca de las variaciones de los tipos de cambio”* (Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012).

2.2.3 Enfoque monetario de la PPA⁴³

El enfoque monetario expresa una relación de largo plazo entre el nivel de precios y los componentes monetarios. Es necesario matizar la independencia que existe entre el mercado monetario y el mercado de divisas, relacionados únicamente por el tipo de interés de los activos financieros que interactúa en los dos mercados suponiendo que se cumple la paridad de intereses en el mercado de divisas⁴⁴.

El enfoque monetario de la PPA expresa el nivel de precios internos en términos de la demanda de dinero y de la oferta monetaria nacionales. Hace uso del equilibrio en el mercado monetario para examinar la formación del tipo de cambio, y ese equilibrio puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\frac{M^s}{P} = L(R, Y)$$

que indica que la demanda de dinero real es igual a la oferta de dinero real. Transformada esta identidad para que quede en función de los precios y de las unidades de cada región esta expresión queda así:

⁴³ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz. (2012). En *Economía Internacional: teoría y política*, 9ª edición (pág. 400-401). Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

⁴⁴ Oliver Blanchard, Alessia Amighini, Francesco Giavazzi, 2012 (pág. 423-424)

$P_{UME} = M_{UME}^S / L(R_{\text{€}}, Y_{UME})$ como el precio de la zona euro.

$P_{USA} = M_{USA}^S / L(R_{\text{\$}}, Y_{USA})$ como el precio de EE. UU.

Donde P es el nivel de precios de cada zona, M^S es la oferta monetaria de una zona y $L(R, Y)$ para expresar su demanda de dinero agregada real, que disminuye cuando aumenta el tipo de interés y aumenta cuando aumenta la producción real. Estas ecuaciones no hacen más que mostrar el equilibrio en el mercado de dinero, que también se puede expresar de la siguiente manera:

Si la PPA establece que:

$$E_{\text{€}/\$} = P_{UME} / P_{USA}$$

Entonces añadiendo el componente monetario queda de la siguiente forma:

$$E_{\text{€}/\$} = \frac{M_{UME}^S / L(R_{\text{€}}, Y_{UME})}{M_{USA}^S / L(R_{\text{\$}}, Y_{USA})}$$

ECUACIÓN 2.8 / ENFOQUE MONETARIO DE LA PPA A LARGO PLAZO

El enfoque monetario efectúa la predicción de que el tipo de cambio, que es el precio relativo del euro y el dólar está totalmente determinado a largo plazo por las ofertas relativas de esas monedas y sus demandas reales relativas. Establece la relación del tipo de cambio con la variación de cada una de las variables, *ceteris paribus*:

- Un incremento permanente de la oferta monetaria de la eurozona da lugar a un incremento proporcional de precios de la UME, y por la teoría de la PPA el tipo de cambio €/€ aumenta a largo plazo en la proporción al incremento de la oferta monetaria de la eurozona., el euro se deprecia y el dólar se aprecia. inversamente para un incremento en la oferta monetaria de EE. UU.
- Un aumento de los tipos de interés de los activos en euros reduce la demanda monetaria de la eurozona $L(R_{\text{€}}, Y_{UME})$, por lo que el nivel de precios de largo plazo de la eurozona aumenta y bajo la PPA el euro se deprecia y el dólar se

aprecia. E inversamente ante aumentos de la rentabilidad de los activos denominados en dólares.

- Un aumento de la producción de la UME eleva la demanda de dinero de la eurozona, provocando una bajada de los precios de la eurozona y por lo tanto una apreciación del euro y una depreciación del dólar.

O sea, que un aumento de la oferta monetaria de la UME, así como un aumento del tipo de interés de la eurozona provocan una depreciación del euro y una apreciación del dólar. Mientras que un aumento de la producción de la eurozona provoca una apreciación del euro y una depreciación del dólar. Y un aumento de la oferta monetaria de EE. UU, así como un aumento del tipo de interés de EE. UU provocan una apreciación del euro y una depreciación del dólar. Mientras que un aumento de la producción de EE. UU provoca una depreciación del euro y una apreciación del dólar.

Esta teoría de largo plazo tiene su adaptación de corto plazo que ahora se va a examinar.

Lo primero que hay que entender es que la única diferencia entre el corto y el largo plazo en esta teoría de la PPA adaptada al mercado monetario es que existe una rigidez de precios a corto plazo que evita que estos se ajusten rápidamente a las veleidades del tipo de cambio. A corto plazo, un aumento del tipo de cambio €/\$, abarata los precios de los productos de la eurozona respecto a los productos estadounidenses, a medida que los estadounidenses aumentan sus importaciones de productos europeos, el precio de los productos de la eurozona tenderá a subir bajando para contrarrestar la divergencia producida en la PPA absoluta. Sin embargo, este proceso de ajuste no es instantáneo, es necesario un periodo de tiempo antes de que se complete el proceso del aumento de precios de la eurozona. Esta rigidez de precios de corto plazo puede ser provocada por los tipos de cambio flexibles tal y como muestra la evidencia empírica⁴⁵.

La ecuación del enfoque monetario es el mismo a corto y a largo plazo, no obstante, se prescinde de las demandas monetarias porque se necesita observar el efecto que tiene la política monetaria de los bancos centrales sobre el tipo de cambio. A raíz de esto, la ecuación del enfoque monetario de la PPA absoluta queda de la siguiente manera:

⁴⁵ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 412)

$$E_{\$/\text{€}} = \frac{M_{UME}}{M_{USA}}$$

ECUACIÓN 2.9 / EL TIPO DE CAMBIO Y LA POLÍTICA MONETARIA

La estática comparativa pone en relieve varias situaciones a tener en cuenta: partiendo de un equilibrio en el mercado de divisas y en el monetario con un tipo de interés que es el mismo en los dos mercados, un aumento de la oferta monetaria de la eurozona provoca una disminución del tipo de interés de la eurozona debido al exceso de oferta monetaria producido, y esa disminución durará hasta que el mercado de dinero alcance un nuevo equilibrio; en el mercado de divisas está dado un tipo de cambio inicial, la bajada del tipo de interés del euro comprende que los especuladores del mercado de divisas predecirán una depreciación del euro por la salida de capitales a EE. UU donde el tipo de interés de los activos es más alto, esta predicción hace que ellos se adelanten y vendan monedas en euros lo que efectivamente deprecia el euro y aprecia el dólar. De este modo, como conclusión un incremento en la oferta monetaria de una región monetaria provoca una depreciación de su moneda en el mercado de divisas, o sea, existe una relación positiva entre la oferta monetaria nacional y el tipo de cambio⁴⁶.

Por otro lado, se encuentra la oferta monetaria extranjera. Un aumento de la oferta monetaria de EE. UU provoca un exceso de oferta monetaria estadounidense lo que disminuye el tipo de interés estadounidense, eso supone un atractivo de los activos en euros, los especuladores y los inversores comprarán moneda en euros lo que hará que esta se aprecie y el dólar de deprecie. Existe una relación inversa entre el tipo de cambio €/€ y la oferta monetaria de EE. UU, si aumenta su oferta monetaria disminuye el tipo de cambio, el euro se aprecia y el dólar se deprecia⁴⁷.

❖ La oferta monetaria relativa⁴⁸

⁴⁶ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz. (2012). En *Economía Internacional: teoría y política*, 9ª edición (pág. 376-377). Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A

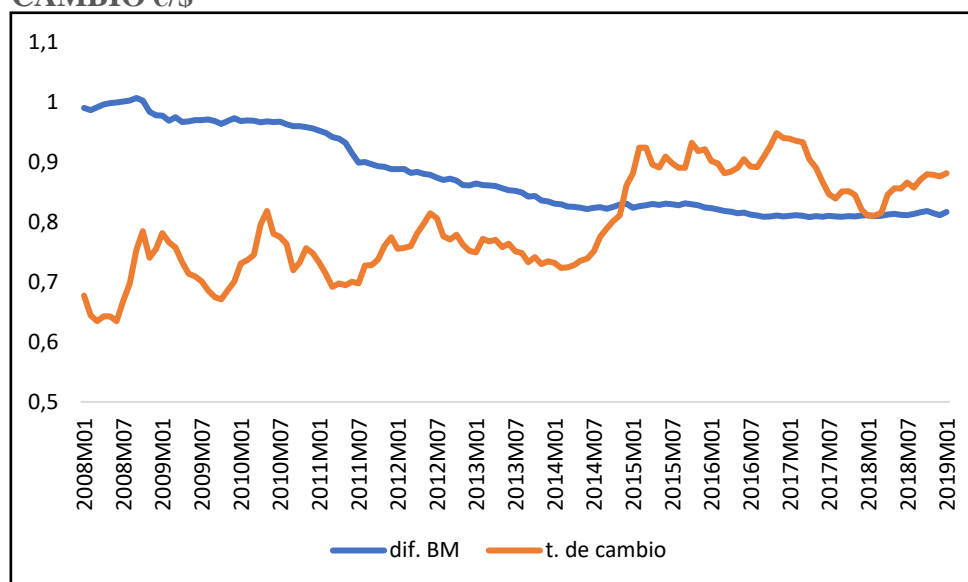
⁴⁷ Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, 2012 (pág. 376-377)

⁴⁸ Antes de observar la evolución de la oferta monetaria primero hay que hacer cierta aclaración sobre la misma: aunque es la oferta monetaria la que se utiliza para explicar el tipo de cambio, la base monetaria puede ser también adecuada ya que según la Reserva Federal no existen grandes diferencias entre estas dos magnitudes, lo expresó de la siguiente manera: “*parece que la M3 (oferta monetaria) no transmite ninguna información adicional sobre la actividad económica que no esté incorporada en la M2(base monetaria) y*

$$BM_{relativa} = \frac{M_{UME}}{M_{USA}}$$

Los datos de la base monetaria estadounidense son datos mensuales ajustados estacionalmente expresados en dólares. Y los datos de la base monetaria de la eurozona son datos mensuales con ajuste estacional y por día laboral expresados en euros y estaban en millones de euros, así que se han pasado a mil millones de euros para poder compararlos con los de EE. UU que están en mil millones de dólares.

ILUSTRACIÓN 2.9/DIFERENCIAL DE LA BASE MONETARIA VS TIPO DE CAMBIO €/€



Fuente: Reserva Federal⁴⁹ y Banco Central Europeo⁵⁰. Elaboración propia.

La base monetaria relativa tiene una pendiente claramente negativa y en comparativa con el tipo de cambio, tienen pendientes opuestas y contrarias, mientras la pendiente del diferencial de la base monetaria es negativa la del tipo de cambio es positiva, hecho que implica que por lo menos gráficamente no se cumple la hipótesis.

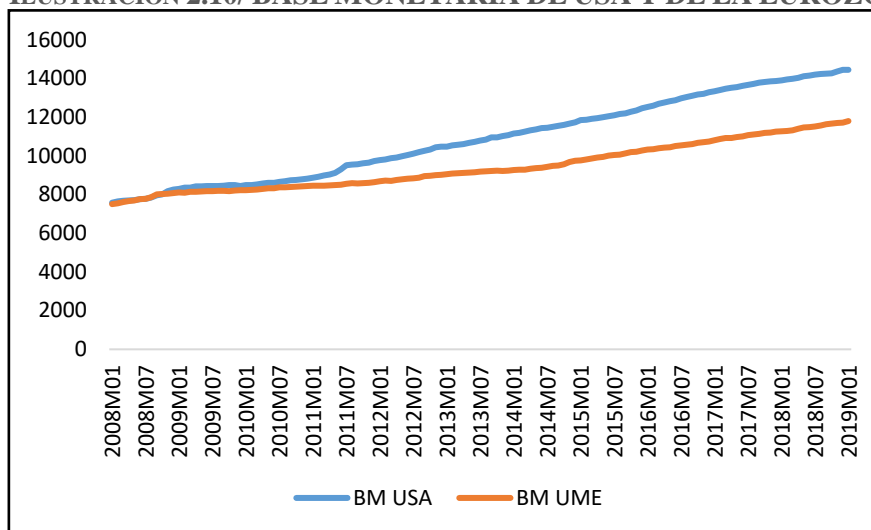
que no haya desempeñado un papel en el proceso de política monetaria durante muchos años. En consecuencia, la Junta (Junta de los Gobernadores del Sistema de la Reserva Federal) consideró que los costos de recopilar los datos subyacentes y publicar la M3 superan los beneficios⁴⁸. Por esa razón se usará la base monetaria en calidad de oferta monetaria para este estudio, tanto en EE. UU como en la eurozona prescindiendo de la diferencia entre la M3 y la M2 que sí existe en la eurozona.

⁴⁹ Federal, federalreserv.gov, 2019

⁵⁰ Eurostat, ec.europa.eu, 2019

Ahora se a examinar el grafico con cada una de las bases monetarias de cada región:

ILUSTRACIÓN 2.10/ BASE MONETARIA DE USA Y DE LA EUROZONA 2008-2019



Fuente: Reserva Federal⁵¹ y Banco Central Europeo⁵². Elaboración propia.

Y la razón de que la base monetaria relativa tenga pendiente negativa es porque, aunque las dos bases monetarias tienen pendientes definitivamente positivas, la base monetaria de EE. UU. tiene mayor pendiente que la de la eurozona. Este crecimiento no es más que el resultado de las políticas monetarias de los dos bancos centrales durante todo este periodo para reactivar la economía, terminar con la crisis y mantener un consolidado crecimiento económico⁵³⁵⁴.

❖ Modelo econométrico

La ecuación que estimar es la siguiente manera:

$$tipodecambio = \beta * BM_{relativa} + \varepsilon_t$$

⁵¹ Federal, federalreserv.gov, 2019

⁵² Eurostat, ec.europa.eu, 2019

⁵³ Federal, federalreserv.gov, 2019

⁵⁴ Europeo, 2019

MODELO 2.4/ESTIMACIÓN DE LA TEORÍA DE LA BASE MONETARIA DE CORTO PLAZO

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: d_tdecambio				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
d_difBM	1.05315	0.400852	2.627	0.0096 ***
Media de la vble. dep.	0.001520	D.T. de la vble. dep.	0.018234	
Suma de cuad. residuos	0.041779	D.T. de la regresión	0.017791	
R-cuadrado	0.054663	R-cuadrado corregido	0.054663	
F(1, 132)	6.902659	Valor p (de F)	0.009626	
Log-verosimilitud	347.6505	Criterio de Akaike	-693.3010	
Criterio de Schwarz	-690.4107	Crit. de Hannan-Quinn	-692.1265	
rho	0.326331	Durbin-Watson	1.347239	

Las dos variables están en diferencias porque según los contrastes de raíz unitaria que aparece en el apéndice, el tipo de cambio y el diferencial de base monetaria son variables integradas de orden 1, por lo que para su estimación había que ponerlas en niveles. Según esta estimación el diferencial de la base monetaria es significativa en la formación del tipo de cambio tal y como anuncia la hipótesis económica, y la relación entre ellas es positiva y mayor que la unidad, es decir, si el diferencial aumenta en una unidad, el tipo de cambio aumenta más que proporcionalmente, concretamente un 5,3% más.

Queda en el aire una cuestión importante acerca de este modelo: aunque la teoría económica y la evidencia empírica llegan a la misma conclusión, el gráfico del diferencial de la base monetaria y el tipo de cambio muestra una relación inversa y contraria entre las dos. Esto supone una incoherencia económica que puede ser resuelta con el siguiente argumento: el efecto de la base monetaria de la eurozona es mayor en el tipo de cambio que el efecto de la base monetaria de EE. UU (en el tipo de cambio), o sea, aunque crezca la base monetaria de EE. UU más que de lo que crece la base monetaria de la eurozona, el crecimiento de esta última tiene mayor implicación en el tipo de cambio, así, aunque la pendiente del diferencial de la base monetaria es negativa, la relación con el tipo de cambio se mantiene positiva.

Esto se puede contrastar con la estimación de un modelo econométrico que surge como estimación de la ecuación del enfoque monetario al tomar logaritmos:

$$\ln E_t = \ln BM_{UME} + \ln BM_{USA}$$

Y la ecuación econométrica queda de la siguiente manera:

$$\ln E_t = \beta_0 * \ln BM_{UME} + \beta_1 * \ln BM_{USA} + \varepsilon_t$$

MODELO 2.5/ESTIMACIÓN DE LAS BASES MONETARIAS

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: d_lntdc				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
d_lnume	2.66595	0.797820	3.342	0.0011 ***
d_lnusa	-1.21570	0.438833	-2.770	0.0064 ***
Media de la vble. dep.	0.001960	D.T. de la vble. dep.	0.023439	
Suma de cuad. residuos	0.063586	D.T. de la regresión	0.022032	
R-cuadrado	0.129309	R-cuadrado corregido	0.122663	
F(2, 131)	6.001228	Valor p (de F)	0.003208	
Log-verosimilitud	319.7212	Criterio de Akaike	-635.4425	
Criterio de Schwarz	-629.6618	Crit. de Hannan-Quinn	-633.0934	
rho	0.294164	Durbin-Watson	1.409316	

Las variables están en diferencias porque son integradas de orden 1. Efectivamente como se ha dicho, en esta estimación se puede observar cómo el parámetro beta de la base monetaria de la eurozona es mayor que el de EE. UU, aparte, los signos coinciden con la teoría económica y las dos variables son económicamente significativas en la formación del tipo de cambio.

3. Principales conclusiones

Empezando con la paridad de intereses se ha llegado a la conclusión de que no se cumple entre 2008 y comienzos de 2019 y se debe a varias razones: la suposición de que las expectativas son adaptativas y que los activos financieros son activos sin riesgo. Estos dos supuestos hacen referencia a unos activos concretos del mercado de capitales, entre ellos la deuda pública que engloba las letras del tesoro o los bonos y las obligaciones públicas, estos últimos activos carecen prácticamente de riesgo porque se sabe que el gobierno siempre acaba pagando, independientemente del tiempo que tarde así que lo que se espera que pase es lo que al final pasará. No obstante, existen otros activos como los bonos y obligaciones privados que sí tienen riesgo dependiendo de la credibilidad y de las prácticas éticas de cada empresa. Respecto a las expectativas se ha recalcado que es importante establecer la diferencia entre las expectativas y la realidad ya que según se adecúen a la realidad la variación del tipo de cambio es diferente, por eso suponer que las expectativas son la realidad es negar su función en el tipo de cambio ya que se sabe que ante unas determinadas expectativas la realidad acaba siendo diferente a ellas.

La teoría de la PPA absoluta tampoco se cumple porque al estar basada en la ley del precio único, hay que tener en cuenta que el precio de un bien de una zona, por ejemplo, el de la eurozona no puede ser igual al precio de ese bien en Estados Unidos multiplicado por el tipo de cambio €/€ ya que existen los costes de transporte, las restricciones al comercio y los monopolios y oligopolios donde el poder sobre los precios reside en manos de unos pocos; todos estos factores impiden que se cumpla la teoría.

Y respecto a la PPA relativa, esta sí se cumple, aunque tampoco es fiable del todo por la poca significatividad de la inflación relativa. Esto puede ser porque aun dejando al margen los problemas comerciales, la medición del IPCA en estas dos zonas no es exactamente la misma ya que para hallar el IPCA de la eurozona se utiliza una metodología empleada sólo para miembros de la Unión Europea.

Respecto a la teoría de la base monetaria de corto plazo, sí se cumple, o sea que la realidad se adapta a la teoría económica. El efecto de la base monetaria de la eurozona es positivo en el tipo de cambio y mayor que el efecto de la base monetaria de EE. UU, que

es negativo de allí que el grafico comparativo de trayectorias entre el diferencial de base monetaria y el tipo de cambio muestre una relación negativa.

4. Apéndice

4.1 Análisis socioeconómico

Ante una crisis de tal magnitud como la de 2007-2009, las medidas a realizar para mejorar la economía deben ser poco ortodoxas, hay que desviarse del plan de rescate keynesiano para recuperar la estabilidad económica y todo ello tiene efectos sobre el tipo de cambio. De esta manera, se explica que no se cumplan las dos grandes teorías del tipo de cambio: la paridad de intereses y la PPA absoluta.

Ante la clara evidencia en el ámbito mundial de una crisis financiera por la quiebra del banco francés BNP Paribas en agosto de 2007, la Fed decidió bajar el tipo de interés de la ventana de descuento, que es el tipo de interés al que presta dinero a los bancos y a las entidades de ahorro, ya que las entidades financieras se estaban quedando sin liquidez por la demanda masiva de efectivo⁵⁵. Entre agosto de 2007 y enero de 2008 el tipo de interés de la Fed bajó de 5,25% a 3% con la esperanza de mantener las inversiones extranjeras en el país a pesar del aumento del riesgo y procurar que los prestamistas siguieran prestando⁵⁶, así la economía se mantendría en su tendencia creciente, pero con un tipo de interés menor. Sin embargo, el riesgo moral también fue importante para que se agravara la situación; la bajada de tipos por parte de la Fed trajo consigo una sensación de incertidumbre y miedo en el mercado financiero⁵⁷ por lo que disminuyeron las inversiones y los préstamos a particulares.

Todo ello pudo ser la razón por la que no se cumple la paridad de intereses durante este periodo y de que el tipo de cambio €/ \$ haya aumentado, ya que se produjo una demanda masiva de dinero que luego era sacado del país lo que implicaba una demanda masiva de divisas extranjeras y la venta desesperada de los activos en dólares por parte de los inversores; los inversores querían deshacerse de los títulos en dólares que tenían, si no podían recuperar sus inversiones por la falta de liquidez de los bancos americanos querían venderlos aunque fuese a un precio menor para que las pérdidas no fuesen tan altas, prácticamente estaban incurriendo en el riesgo de tipo de interés. Así, este problema de falta de liquidez llevó consigo un problema de falta de solvencia, los bancos

⁵⁵ Bernanke, Primeras convulsiones: primera respuesta, 2016

⁵⁶ Bernanke, El principio del fin, 2016

⁵⁷ Bernanke, Primeras convulsiones: primera respuesta, 2016

estadounidenses no tenían las reservas en dólares suficientes para hacer frente a la demanda interna masiva de activos por lo que aumentó el valor del dólar y disminuyó el valor de la otra moneda, en este caso, el euro.

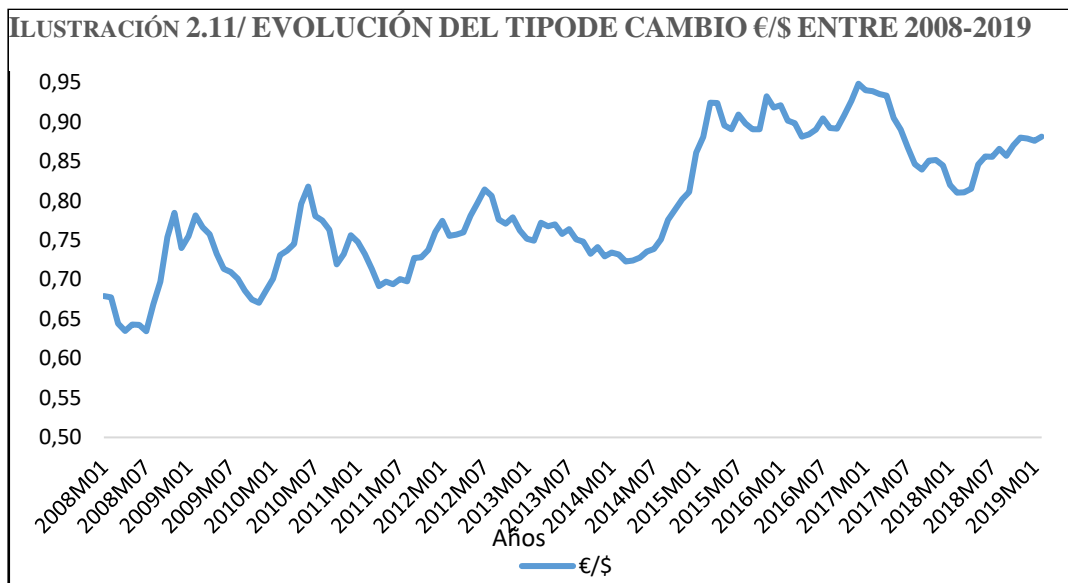
Una de las medidas no convencionales que realizó la Fed para frenar la apreciación del dólar y la depreciación del euro consistía en intercambiar dólares por divisas extranjeras, cita textual: *“crear líneas de permuta con el BCE y con el Banco Nacional Suizo. Mediante las líneas de permutas podríamos proporcionar dólares a ambos bancos centrales, garantizados por euros y por francos suizos respectivamente. [...] Que el BCE y el Banco Nacional Suizo manejasen subastas de crédito en dólares en paralelo a las nuestras debería reducir -esperábamos- la presión que estábamos encontrando en los mercados monetarios estadounidenses [...]”*⁵⁸. Esta acción implicó un aumento de la base monetaria estadounidense (sin olvidar el aumento del dinero en circulación que realizaba el Bank of America con la compra de grandes empresas en grave peligro de quiebra por falta de liquidez, los préstamos que realizaba la Fed a las entidades financieras bancarias y no bancarias recurriendo la Sección 13(3) del Acta del Fed⁵⁹ y las compras de deuda privada y pública con el fin de reducir el tipo de interés de largo plazo⁶⁰) que pudo depreciar el dólar y apreciar el euro, pero según el gráfico de la evolución del tipo de cambio se observa que estas medidas solo funcionaron a corto plazo.

Otro factor importante que no recogen las teorías económicas del tipo de cambio es la política mundial: el gran tamaño de las economías estadounidense y europea implica en este mundo cada vez más globalizado que todas las decisiones u ocurrencias políticas y sociales de cada país afectan a las decisiones de otros países. Por eso se va a analizar los hechos económicos importantes de EE. UU durante este periodo ya que ahí se desencadenó la última crisis económica, ello con la ayuda del siguiente gráfico:

⁵⁸ Bernanke, Primeras convulsiones: primera respuesta, 2016

⁵⁹ Bernanke, El valor de actuar. Memoria de una crisis y sus secuelas, 2016

⁶⁰ Bernanke, Expansion monetaria: el final de la ortodoxia, 2016



El primer repunte del tipo de cambio a mediados de 2008 se produjo por las pérdidas de financiación de Bear Spears, uno de los cinco bancos de inversión más grandes de EE. UU y por las pérdidas de capital de Fannie Mae y Freddie Mac, empresas privadas reguladas por el gobierno federal estadounidense titulares de las hipotecas residenciales más grandes del mundo. Estas pérdidas se producían por la caída del precio de la vivienda y el aumento de la morosidad de los prestatarios y esas pérdidas le impedían hacerse cargo de los pagos de dividendos a sus accionistas, eso aumentó la desconfianza en los mercados estadounidenses, sobre todo desde el exterior, en países como China que en 2008 tenía 700.000 millones de dólares invertidos en las hipotecas de Fannie y Freddie⁶¹. Esta desconfianza hizo que aumentara la salida de capitales del exterior, los inversores estaban retirando su dinero. Aunque se consiguió controlar la situación gracias a la labor de rescate de la Fed, las circunstancias volvieron a cambiar por la quiebra del banco de inversión Lehman Brothers (otro de los cinco) el 15 de septiembre por falta de financiación. Esta quiebra supuso no solo grandes pérdidas para la empresa sino para todos los inversores y clientes que poseía la empresa tanto en EE. UU como en el exterior, de allí que se produjera el pánico financiero mundial. Ello acompañado del panorama político de las elecciones y la incertidumbre que acompaña después acerca de las políticas del nuevo presidente Barack Obama (ganó a John McCain con una aplastante victoria el 4 de noviembre⁶²), eso implicó un exceso de demanda del dólar, lo que lo apreció. La

⁶¹ Bernanke, El valor de actuar. Memoria de una crisis y sus secuelas, 2016

⁶² Eleconomista, 2008

bajada de tipos de interés que se venía produciendo fue junto a la inyección de masa monetaria en sus distintas vertientes como ya se ha señalado lo que bajó de nuevo el tipo de cambio hasta mediados de 2009. Esto benefició sobre todo a EE. UU porque ganó competitividad y mejoró su balanza comercial. Esta pérdida del valor del dólar también se debió a que la atención dejó de estar mayoritariamente en EE.UU. para compartirla con la Unión Europea cuando en octubre de 2009 se detonó la crisis económica europea con el anuncio de que la deuda pública griega ascendía al 13% del PIB, muy lejos del techo de 3% que establece el Pacto de Estabilidad y Crecimiento de la UE, eso preocupaba a los inversores que efectivamente deseaban retirar su dinero del mercado europeo lo que provocó un exceso de demanda de euros, la balanza se invierte otra vez, el euro se aprecia.

La bajada del tipo de cambio en la segunda parte de 2010 se produce por la reducción del tipo de interés de la eurozona y por las promesas de la 36ª cumbre del G8 y la cuarta del G20 de mejorar la situación económica y financiera mundial. La tendencia bajista que se ve interrumpida en octubre de 2010 fue por acontecimientos aislados con un fuerte efecto en el mercado de divisas tales como los atentados de Al Qaeda en Roma e Italia con 298 muertos y la filtración de documentos diplomáticos estadounidenses por Wikileaks.

En septiembre de 2011 otra vez frena el proceso de depreciación del euro y apreciación del dólar por el miedo repentino que Christine Lagarde, presidenta del FMI infundió en los inversores al anunciar que había un riesgo de recesión inminente. A parte, entre 2011 y principio de 2012 se llevó a cabo un plan en EE. UU para que los prestamistas compensaran a los prestatarios por los *tratamientos injustos*, con el tiempo se devolvieron 10.000 millones de dólares a 4,4 millones de prestatarios⁶³, definitivamente esta práctica aumentó el valor del dólar.

Hasta julio de 2012, la política fiscal contractiva de Mariano Rajoy, el alcance de la prima de riesgo española en su máximo histórico por la prohibición de la Bolsa de Madrid de realizar operaciones cortas y el anuncio de España de que no podrá ser rescatada de la crisis aumentaron la salida de capitales en euros, debido a que los inversores estaban perdiendo la confianza en los activos denominados en euros, en definitiva, el mercado se estaba descontrolando, esto obligó a Mario Draghi, entonces

⁶³ Bernanke, El valor de actuar. Memoria de una crisis y sus secuelas, 2016

presidente del BCE a pronunciarse para impedir la ruptura del euro, cita textual: “*Haré lo que haya que hacer, y créanme, será suficiente*”⁶⁴.

La caída del tipo de cambio cesa en 2014, la cuesta arriba empieza con el anuncio de Mario Draghi de tomar medidas en junio para mejorar la situación económica de los países de la UE, ya en junio, con un anuncio que llevó a cabo, creó expectativas de depreciación del euro con la finalidad de combatir la deflación, el resultado fue una caída del euro en los mercados bursátiles ya que los inversores se anticiparon a ese acto y efectivamente depreciaron el euro⁶⁵.

En la cima de este aumento del tipo de cambio se forman ciclos de apreciación del euro que duran pocos meses y otra vez la depreciación debido en algunas ocasiones a razones propiamente económicas y otras veces a razones simplemente políticas y sociales. Y algunas de las causas de dichos ciclos no muy profundos entre 2015 y 2017 son el cierre de los bancos y Bolsa griegos como medida extrema del BCE el domingo 28 de junio de 2015 por la excesiva fuga de capitales que puede ser provocada entre otras razones por la expiración del programa de rescate que el BCE le ofrecía a Grecia el martes 30 y la situación perduraría hasta por lo menos el 6 de julio⁶⁶. Esta práctica de rescate del BCE es una medida que han tomado muchos bancos centrales durante las crisis financieras para impedir la quiebra de los bancos comerciales, en ese caso se dice el banco central actúa como *prestamista de último recurso*.

También cabe destacar en el ámbito internacional la apertura de las embajadas de Cuba y EE. UU. en los dos respectivos países representando así que se reestablecen las relaciones diplomáticas entre los países canceladas estas en 1961, el descubrimiento de corrientes de agua salada en Marte, las tensiones en algunos países como Argentina, Guatemala y Colombia por las elecciones, las tensiones entre Turquía y Rusia porque Turquía derribó un avión de combate ruso, las ejecuciones por terrorismo de Arabia Saudí, las tensiones entre Corea del Norte y Corea del Sur a raíz de las pruebas nucleares del primero, la crisis humanitaria de Venezuela, los continuos ataques de grupos terroristas en todo el globo terráqueo principalmente en Oriente Próximo, la elección de Donald Trump como presidente de EE. UU., sus continuas declaraciones

⁶⁴ CincoDías, 2012

⁶⁵ Mars, 2014

⁶⁶ Pérez, 2015

polémicas, la salida de EE. UU del Acuerdo de París sobre el cambio climático, la aprobación y sus consiguientes operaciones y disputas de la salida de Reino Unido de la Unión Europea que hasta la fecha aún no se ha llevado a cabo. Estos acontecimientos, entre otros fueron cruciales en la evolución de la economía mundial en general y de los mercados bursátiles en particular y como se puede observar, la mayoría provocaron la pérdida de competitividad del dólar y una ganancia de competitividad del euro.

Más recientemente, a partir de marzo de 2018 se observa una apreciación del dólar y una depreciación del euro debido principalmente a la guerra comercial entre China y EE. UU. La subida de los aranceles de ciertos productos que se imponen estos países entre sí tiene efectos tanto en el medio comercial como en el financiero dado que los dos países son dependientes entre sí. En el ámbito comercial, encarecen las importaciones y disminuyen las exportaciones tanto de China como de EE. UU y eso repercute en el valor del dólar, desencadenando su depreciación respecto al yuan⁶⁷ y la consiguiente apreciación respecto al euro, porque al encontrar barreras en el mercado chino, se ha volcado en el mercado europeo. En relación con el mercado financiero, la guerra comercial genera mucha incertidumbre en las bolsas bursátiles y mucho nerviosismo sobre todo en China porque tiene invertido gran parte de su cartera de acciones en EE. UU, eso le impulsa a retirar parte de su inversión en el mercado estadounidense, depreciando así el dólar respecto al yuan (aunque es perfectamente posible que se produzca este efecto, China no tiene mucho interés en retirar su inversión en EE. UU porque esta tiene mucho menor valor en yuanes); de esta forma se produce un mecanismo de autoalimentación que afecta al tipo de cambio euro/dólar, en concreto, el dólar se aprecia y el euro se deprecia ya que los especuladores se adelantan a todos los efectos y demandan activos en dólares, lo que efectivamente lo aprecia respecto al euro y posiblemente, la apreciación del dólar se deba también a que los especuladores prevén que EE. UU ganará la guerra comercial y que en un futuro, cuando se acabe la disputa el dólar será más fuerte.

Pasando a las diferentes investigaciones de economistas sobre este estudio, cabe destacar los siguientes trabajos:

⁶⁷ economíaDigital, 2019

El estudio en septiembre de 2017 del Banco de España sobre el efecto de las políticas no convencionales sobre las finanzas públicas de la UEM, en este estudio se determina que las variaciones del tipo de cambio euro/dólar son debidas en gran medida a las políticas no convencionales del BCE⁶⁸.

El economista Juan Antonio Cerón Cruz de la universidad Carlos III de Madrid indica en concordancia con este estudio que una de las razones de la depreciación del euro en la segunda mitad de 2008 es la poca confianza en la economía europea y la elección de Barack Obama como presidente de EE. UU⁶⁹.

José Alberto Pérez Toro (2013), ingeniero industrial con varios estudios en el campo económico y financiero describe la reacción de los inversores a replantear su cartera de reservas internacionales ante la depreciación del dólar durante diferentes periodos de la crisis e indica que los banqueros con reservas internacionales ponían sus activos financieros denominados en dólares para adquirir otras divisas apreciadas o con menor volatilidad como medida prudente de racionalización de la cartera de activos⁷⁰.

El economista José Carlos Díez subraya que la minusvaloración del riesgo de algunos activos y la globalización son las dos principales causas de la crisis financiera de 2007, y esta a su vez provocó después el boom del crédito, así como el exceso de endeudamiento de varios países europeos, lo que derivó en la caída del valor de euro durante este periodo⁷¹.

Para finalizar, es necesario puntualizar que existe una crisis del euro latente en el mercado financiero dada la depreciación que ha sufrido el euro desde el comienzo de la crisis. Europa tiene ante sí varios desafíos que atender tales como el Brexit, la lenta recuperación de las economías más afectadas por la crisis y la lenta pero incesante entrada de inmigrantes africanos y de Oriente Medio. EE. UU por su parte tiene que lidiar con la guerra comercial con China (en especial sobre las tierras raras y el dominio de la tecnología 5G), la presión que realiza sobre él el mundo a cerca del cambio

⁶⁸ Burriel, Martí, & Pérez, 2017

⁶⁹ Cruz, 2009

⁷⁰ Pérez Toro, 2013

⁷¹ Díez, 2012

climático y las tensiones con América Latina. Todo ello, sin lugar a duda, influirá en la formación del tipo de cambio euro/dólar en el futuro.

4.2 Estudio econométrico de las variables.

En este apartado se trata de profundizar en el estudio de las teorías económicas sirviéndose de las medidas econométricas para obtener un ensayo lo más consistente y fiable posible. Para ello, se van a determinar la naturaleza (estacionaria o no) de las series temporales; esta clasificación servirá para obtener unos modelos econométricamente correctos y en ellos, distinguir las posibles fortalezas y debilidades econométricas.

4.2.1 Identificación de procesos integrados

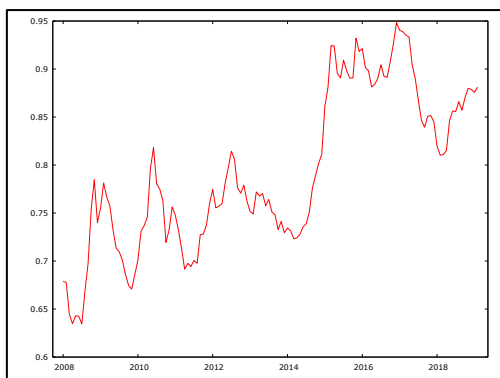
Se dice que una serie es integrada de orden 0 cuando es estacionaria, es decir, cuando su media y varianza se mantienen constantes a lo largo del tiempo y la función de autocovarianzas depende solo de la diferencia temporal entre las observaciones.

Para averiguar el orden de integración de una serie temporal la econométrica ofrece una variedad de herramientas, entre gráficos y contrastes relativamente fáciles de utilizar y rápidos en sus conclusiones. Se va a empezar analizando el orden de integración del tipo de cambio €/\$, después el del diferencial de las rentabilidades de los activos $R_{\$,t} - R_{€,t}$, seguido del nivel de precios relativos tanto de los valores P_{UME}/P_{USA} , como de sus variaciones $\pi_{UME,t} - \pi_{USA,t}$, y por último se estudiará el orden de integración de la base monetaria relativa $\frac{M_{UME}}{M_{USA}}$.

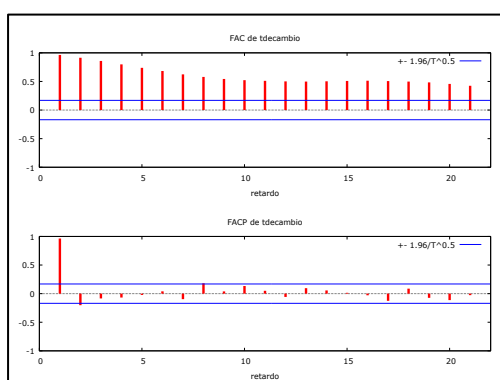
El proceso de identificación es el siguiente: se realizará un análisis gráfico a partir de las funciones de autocorrelación y de los gráficos de series temporales, y después se efectuará el contraste de Dickey-Fuller para mayor seguridad y para conocer el orden exacto de integración. Para las funciones de autocorrelación se usa 21 retardos. En el contraste de Dickey-Fuller se usa 12 retardos y el criterio elegido es AIC porque valora más la predicción. Y el nivel de significatividad que se va a utilizar para todos los contrastes es el 5%.

i. Tipo de cambio

■ Gráfico de series temporales y funciones de autocorrelación



El gráfico de series temporales muestra una serie con una clara tendencia creciente, cuya media y variabilidad no son constantes en el tiempo, rasgos propios de una serie no estacionaria.



La FAC (Función de Autocorrelación) y la FACP (Función de Autocorrelación Parcial) muestran un comportamiento típico de una serie no estacionaria al tener la FAC valores muy próximos a la unidad con un descenso lento hacia cero y la FACP tiene un solo pico y el resto de los retardos son poco significativos.

■ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

Este contraste es una extensión del contraste de Dickey-Fuller (DF) y se aplica cuando los errores de la regresión del contraste de DF están auto-correlacionados. El contraste de DF contrasta la existencia de una o varias tendencias estocásticas (raíces unitarias) de un modelo o regresión.

Existen tres tipos de regresiones según se crea que la serie tiene constante o no, tendencia o no o los dos elementos. Una regresión propia con los dos elementos en el caso de DF aumentado es la siguiente:

$$\Delta y_t = \mu + \gamma_0 t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-i} + u_t$$

El gráfico de series temporales ha esclarecido el hecho de que esta serie tiene tendencia y constante.

La hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_A son:

$H_0: \alpha = 0$ la serie y_t es al menos $I(1)$

$H_A: \alpha \neq 0$ la serie y_t es $I(0)$

El contraste es:

```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para tdecambio
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 132
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

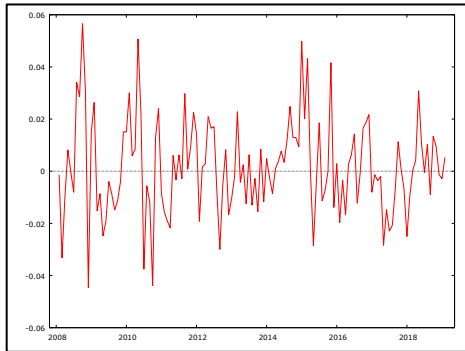
con constante y tendencia
incluyendo un retardo de (1-L)tdecambio
Modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
Valor estimado de (a - 1): -0.0915638
Estadístico de contraste: tau_ct(1) = -2.90769
Valor p asintótico 0.1599
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.008
```

El p-valor (0,1599), que es el valor a partir del cual se puede rechazar o aceptar la hipótesis nula dependiendo del nivel de significatividad elegido es mayor que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, la serie es al menos integrada de orden 1, lo que indica, para que sea estacionaria, es necesario diferenciarla por lo menos una vez.

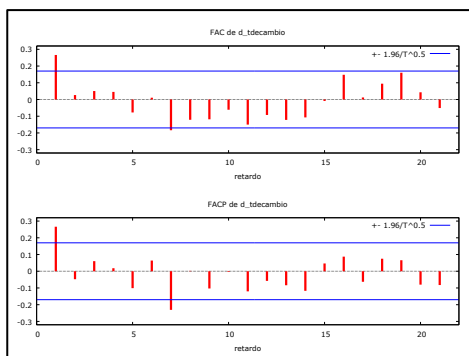
ii. Tipo de cambio integrado de orden 1.

Llegada a esta conclusión se va a contratar si el tipo de cambio es una serie integrada de orden 2 o sólo de orden 1.

▪ Gráfico de series temporales



El gráfico de la primera diferencia ya muestra un comportamiento más propio de una serie estacionaria con una media y variabilidad constantes en el tiempo, aunque es posible que no se pueda distinguir por el tamaño del gráfico la media se sitúa en torno al cero.



Los correlogramas también tienen un comportamiento propio de una serie estacionaria, los retardos son estacionarios a diferencia del primero, lo que significa que es una serie estacionaria autorregresiva de orden 1.

▪ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

La nueva serie por integrar es una serie sin constante ni tendencia:

$$\Delta^2 y_t = \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-i} + u_t$$

Y las hipótesis son:

$$H_0: \alpha = 0 \text{ la serie } y_t \text{ es al menos } I(2)$$

$$H_A: \alpha \neq 0 \text{ la serie } y_t \text{ es } I(1)$$

```

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_tdecambio
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 132
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

contraste sin constante
incluyendo 0 retardos de (1-L)d_tdecambio
Modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + e
Valor estimado de (a - 1): -0.728551
Estadístico de contraste: tau_nc(1) = -8.66117
valor p 1.771e-026
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.010

```

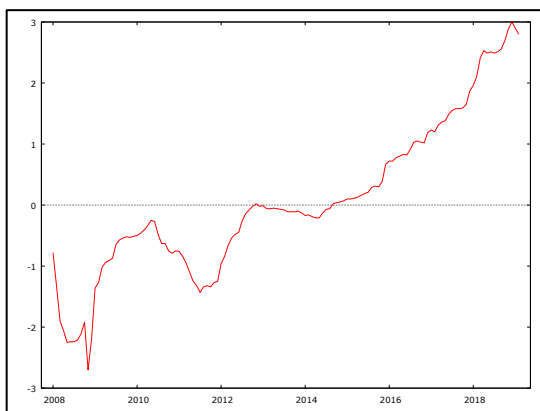
El p-valor (1.771e-026) es mucho más pequeño que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el tipo de cambio es una serie no estacionaria integrada de orden 1.

iii. Diferencial de tipos de interés

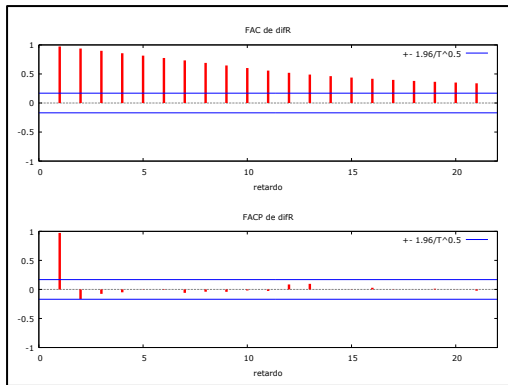
▪ Gráfico de series temporales

Para este estudio econométrico el diferencial utilizado es el resultante de la teoría de la paridad de intereses con la introducción de las expectativas de tipo de cambio iguales al tipo de cambio futuro.

$$dif.R = R_{\$,t} - R_{\epsilon,t}$$



La serie muestra una tendencia creciente, sin la media ni variabilidad constantes, así que a simple vista se puede afirmar que la serie no es estacionaria.



Las dos funciones de autocorrelación son propios de una serie no estacionaria: lento descenso a cero de la FAC y un pico sobresaliente en la FACP.

▪ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

Esta es una serie con constante y tendencia:

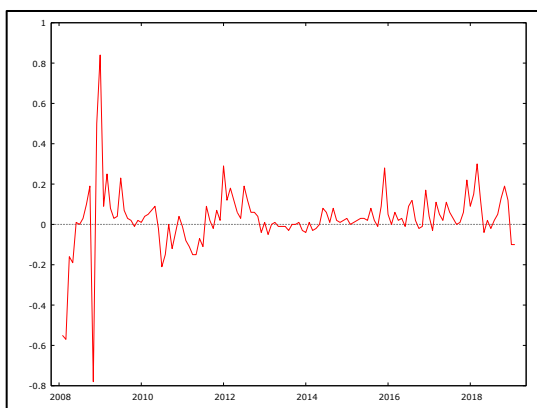
```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para difR
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 126
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

con constante y tendencia
incluyendo 7 retardos de (1-L)difR
Modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
Valor estimado de (a - 1): -0.0764527
Estadístico de contraste: tau_ct(1) = -2.57247
Valor p asintótico 0.2931
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.020
Diferencias retardadas: F(7, 116) = 2.523 [0.0188]
```

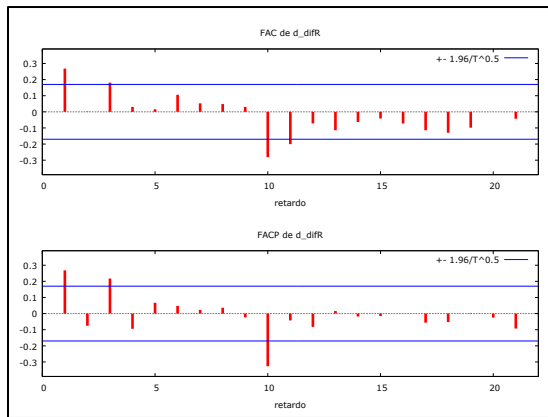
El p-valor (0,2931), es mayor que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, la serie es al menos integrada de orden 1.

iv. Diferencial del tipo de interés integrado de orden 1.

▪ Gráfico de series temporales



El gráfico tiene una media en torno a cero, la variabilidad no es constante a lo largo del tiempo. Parece que la esta serie no es estacionaria, no obstante, para mayor seguridad está el contraste de DF aumentado.



Los correlogramas presentan un comportamiento más propio de una serie estacionaria, cada retardo sigue una pauta diferente y solo hay unos cuantos picos.

▪ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

En este caso, la regresión es sin constante ni tendencia:

```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_difR
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 131
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

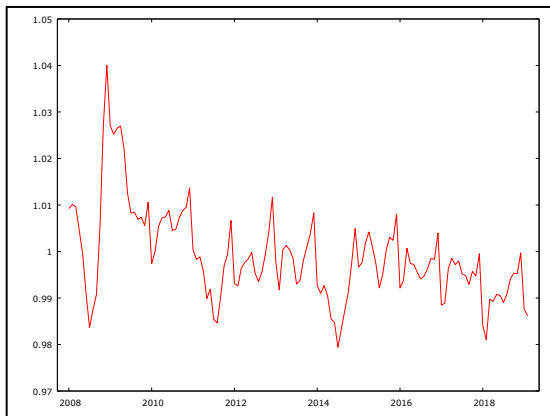
contraste sin constante
incluyendo un retardo de (1-L)d_difR
Modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
Valor estimado de (a - 1): -0.795496
Estadístico de contraste: tau_nc(1) = -8.11957
Valor p asintótico 2.288e-014
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000
```

El p-valor (2.288e-014) es más pequeño que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el diferencial de tipo de interés es una serie no estacionaria integrada de orden 1.

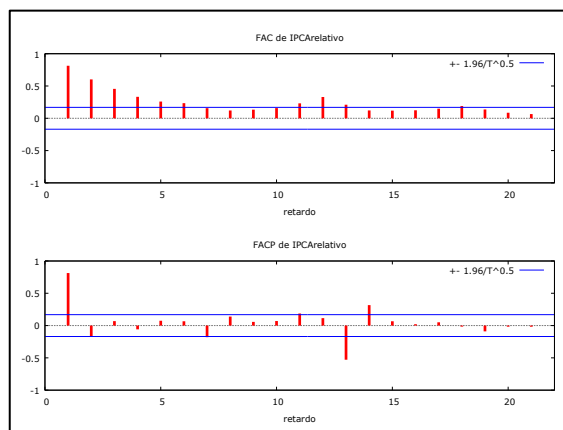
v. IPCA relativo

$$IPCA_{relativo} = P_{UME}/P_{USA}$$

▪ Gráfico de series temporales



La tendencia es decreciente, aunque no está muy marcada. La media es distinta en cada periodo y la variabilidad no se puede determinar si es constante en todo el periodo.



Los correlogramas muestran un comportamiento propio de una serie no estacionaria al tener la FAC unos valores iniciales muy próximos a 1 con un lento descenso hacia abajo y la FACP un solo pico significativo.

▪ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

Esta es una regresión con constante y tendencia:

```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para IPCRelativo
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 121
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

con constante y tendencia
incluyendo 12 retardos de (1-L)IPCArelativo
Modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
Valor estimado de (a - 1): -0.2989
Estadístico de contraste: tau_ct(1) = -4.40416
Valor p asintótico 0.002098
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.207
Diferencias retardadas: F(12, 106) = 16.259 [0.0000]
```

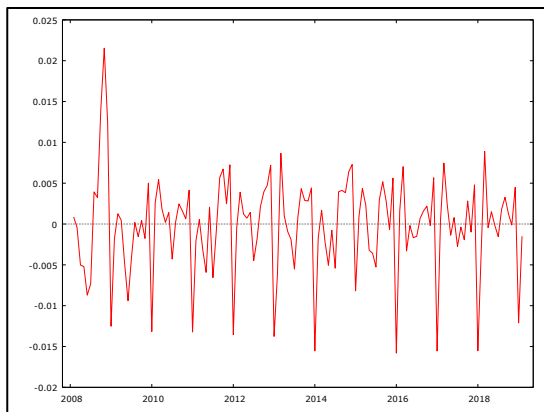
El p-valor (0.002098), es menor que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, la serie es integrada de orden 0.

Al no aceptar la hipótesis nula de que el IPCA relativo tiene al menos una raíz unitaria y sabiendo que tiene una tendencia determinista (aquella tendencia que provoca que la serie tenga una evolución creciente o decreciente) con evolución decreciente se concluye que el IPCA es una serie temporal no estacionaria con tendencia determinista, autorregresiva de orden 1 por el pico que tiene en la FACP.

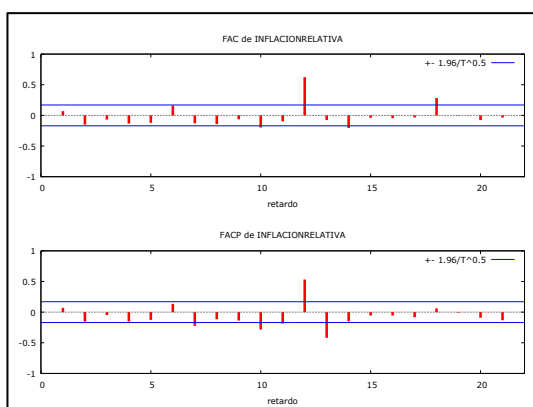
vi. Inflación relativa

$$Inflación_{relativa} = \pi_{UME,t} - \pi_{USA,t}$$

▪ Gráfico de series temporales



El gráfico muestra una serie con media constante en el tiempo, la variabilidad también es aparentemente constante pero acerca de la determinación de la estacionariedad se hace uso del contraste de DFA (Dickey Fuller aumentado). Es una serie sin tendencia determinista.



Los correlogramas muestran un comportamiento propio de una serie estacionaria porque tiene las autocovarianzas no tienen valores significativos que siguen una tendencia.

▪ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

Este es una regresión sin constante y sin tendencia:

```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para INFLACIONRELATIVA
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 120
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

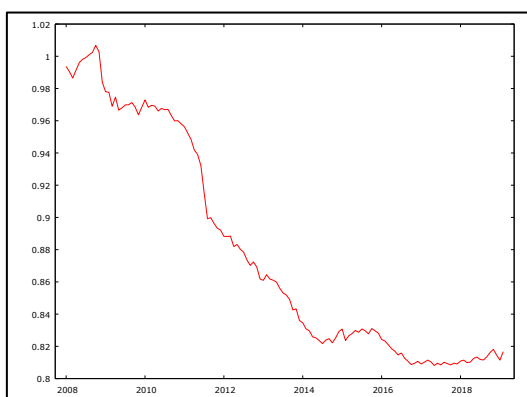
contraste sin constante
incluyendo 12 retardos de (1-L)INFLACIONRELATIVA
Modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
Valor estimado de (a - 1): -1.58774
Estadístico de contraste: tau_nc(1) = -4.27556
Valor p asintótico 2.03e-005
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.095
Diferencias retardadas: F(12, 107) = 20.574 [0.0000]
```

El p-valor (2.03e-005), es menor que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, la serie es integrada de orden 0, o sea, la inflación relativa es una serie estacionaria.

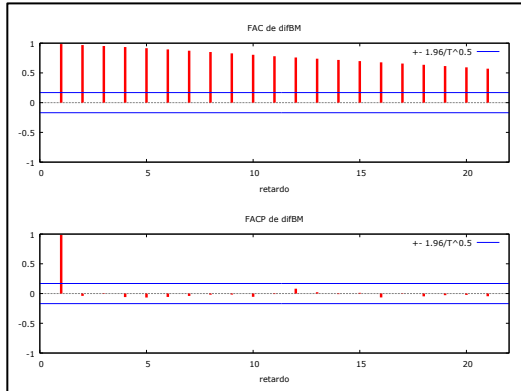
vii. Base monetaria relativa

$$BM_{relativa} = \frac{M_{UME}}{M_{USA}}$$

▪ Gráfico de series temporales



El gráfico presenta una clara tendencia determinista decreciente, con media y variabilidad no constantes a lo largo del tiempo.



Las dos funciones de autocorrelación son propios de una serie no estacionaria: lento descenso a cero de la FAC y un pico sobresaliente en la FACP.

▪ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

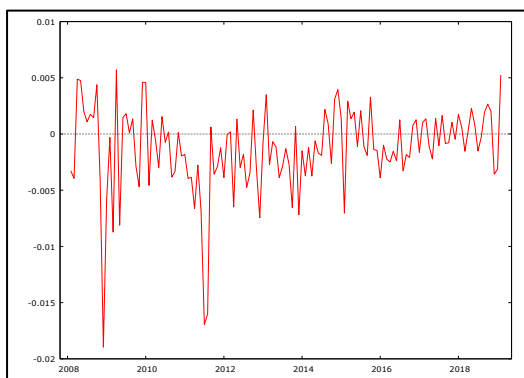
```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para difBM
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 130
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

con constante y tendencia
incluyendo 3 retardos de (1-L)difBM
Modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
Valor estimado de (a - 1): -0.0079443
Estadístico de contraste: tau_ct(1) = -0.52086
Valor p asintótico 0.9827
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.036
Diferencias retardadas: F(3, 124) = 2.978 [0.0341]
```

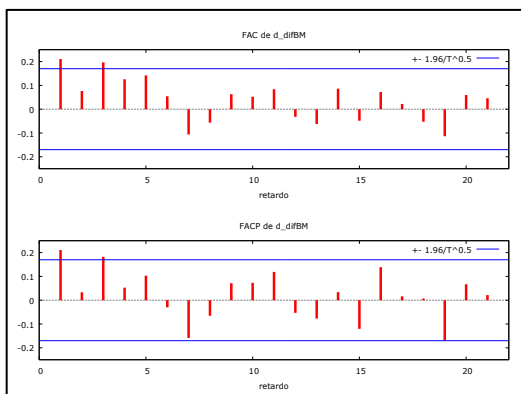
El p-valor (0.9827), es mayor que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, la serie es al menos integrada de orden 1.

viii. Base monetaria relativa integrada de orden 1

• Gráfico de series temporales



La serie no tiene tendencia determinista y la media se halla en torno a cero, sobre la variabilidad no se puede pronunciar.



Los correlogramas muestran un comportamiento propio de una serie estacionaria porque tiene las auto-covarianzas no tienen valores significativos que siguen una tendencia.

▪ Contraste de Dickey-Fuller aumentado

```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_difBM
Contrastar desde 12 retardos, con el criterio AIC
Tamaño muestral 128
Hipótesis nula de raíz unitaria: [a = 1]

contraste sin constante
incluyendo 4 retardos de (1-L)d_difBM
Modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
Valor estimado de (a - 1): -0.371183
Estadístico de contraste: tau_nc(1) = -2.91409
Valor p asintótico 0.003474
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.001
Diferencias retardadas: F(4, 123) = 3.297 [0.0132]
```

El p-valor (0.003474) es más pequeño que el nivel de significatividad del 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la base monetaria relativa es una serie no estacionaria integrada de orden 1.

4.2.2 Modelos econométricos

El objetivo de esta segunda parte es detectar los posibles problemas que pueden afectar a una estimación econométrica. Como antes se ha dicho, todos los modelos han sido estimados por MCO (Mínimos Cuadráticos Ordinarios) con un ajuste por heterocedasticidad por desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Barlett). Los problemas que se pretende detectar aquí son sobre la especificación del modelo, determinar si es la correcta o no a través del contraste de Reset de Ramsey, la no normalidad de los residuos, la heterocedasticidad mediante el contraste de White y la

autocorrelación de los residuos de orden 12 mediante el contraste LMF de Breusch-Godfrey.

Modelo 6/estimación de la paridad de intereses 2008-2019

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: we				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
d_difR	0.0130237	0.0179456	0.7257	0.4693
Media de la vble. dep.	0.002235	D.T. de la vble. dep.	0.023584	
Suma de cuad. residuos	0.073514	D.T. de la regresión	0.023599	
R-cuadrado	0.007653	R-cuadrado corregido	0.007653	
F(1, 132)	0.526690	Valor p (de F)	0.469286	
Log-verosimilitud	310.0727	Criterio de Akaike	-618.1455	
Criterio de Schwarz	-615.2551	Crit. de Hannan-Quinn	-616.9709	
rho	0.274271	Durbin-Watson	1.450774	
Contraste de especificación RESET -				
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]				
Estadístico de contraste: F(2, 130) = 1.476				
con valor p = P(F(2, 130) > 1.476) = 0.232354				
Contraste de normalidad de los residuos -				
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]				
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 5.87997				
con valor p = 0.0528666				
Contraste de heterocedasticidad de White -				
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]				
Estadístico de contraste: LM = 4.2887				
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 4.2887) = 0.117144				
Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 2 -				
Hipótesis nula: [No hay autocorrelación]				
Estadístico de contraste: LMF = 5.44525				
con valor p = P(F(2, 130) > 5.44525) = 0.00535805				
Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 12 -				
Hipótesis nula: [No hay autocorrelación]				
Estadístico de contraste: LMF = 2.14037				
con valor p = P(F(12, 120) > 2.14037) = 0.0189888				

El modelo estimado de la paridad de intereses no rechaza las hipótesis nulas de especificación correcta, normalidad de los residuos, homocedasticidad y no autocorrelación de orden 12, por lo tanto, se puede afirmar que este modelo está bien especificado, los residuos son normales, no existe heterocedasticidad ni tampoco autocorrelación. También cabe añadir que después de realizar un estudio propio acerca de la cointegración en este modelo se ha llegado a la conclusión de que no existe cointegración entre las variables, es decir, las dos variables no tienen una relación tendencial de largo plazo.

Modelo 7/ estimación de la ppa absoluta 2008-2019

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: d_tdecambio				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
IPCarelativo	0.00150515	0.00190227	0.7912	0.4302
Media de la vble. dep.	0.001520	D.T. de la vble. dep.	0.018234	
Suma de cuad. residuos	0.043894	D.T. de la regresión	0.018235	
R-cuadrado	0.006804	R-cuadrado corregido	0.006804	
F(1, 132)	0.626058	Valor p (de F)	0.430224	
Log-verosimilitud	344.3664	Criterio de Akaike	-686.7327	
Criterio de Schwarz	-683.8424	Crit. de Hannan-Quinn	-685.5582	
rho	0.266395	Durbin-Watson	1.466855	
Contraste de especificación RESET -				
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]				
Estadístico de contraste: F(2, 130) = 1.0716				
con valor p = P(F(2, 130) > 1.0716) = 0.345466				
Contraste de normalidad de los residuos -				
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]				
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 3.96163				
con valor p = 0.137956				
Contraste de heterocedasticidad de White -				
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]				
Estadístico de contraste: LM = 11.6807				
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 11.6807) = 0.0029078				
Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 12 -				
Hipótesis nula: [No hay autocorrelación]				
Estadístico de contraste: LMF = 1.97886				
con valor p = P(F(12, 121) > 1.97886) = 0.0317359				

El modelo estimado de la PPA absoluta no rechaza las hipótesis nulas de especificación correcta, normalidad de los residuos y no autocorrelación de orden 12 pero sí rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad por lo que la estimación tiene una especificación correcta, normalidad de los residuos, no autocorrelación y problemas de heterocedasticidad.

Modelo 8/ estimación de la ppa relativa

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: varE				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
INFLACIONRELATIVA	0.734187	0.393261	1.867	0.0641 *
Media de la vble. dep.	0.002235	D.T. de la vble. dep.	0.023584	
Suma de cuad. residuos	0.071590	D.T. de la regresión	0.023288	
R-cuadrado	0.033624	R-cuadrado corregido	0.033624	
F(1, 132)	3.485392	Valor p (de F)	0.064131	
Log-verosimilitud	311.8363	Criterio de Akaike	-621.6726	
Criterio de Schwarz	-618.7822	Crit. de Hannan-Quinn	-620.4980	
rho	0.237447	Durbin-Watson	1.524623	
Contraste de especificación RESET -				
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]				
Estadístico de contraste: F(2, 130) = 2.48181				
con valor p = P(F(2, 130) > 2.48181) = 0.0875446				
Contraste de normalidad de los residuos -				
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]				
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 5.87385				
con valor p = 0.0530286				
Contraste de heterocedasticidad de White -				
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]				
Estadístico de contraste: LM = 7.11419				
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 7.11419) = 0.0285216				
Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 12 -				
Hipótesis nula: [No hay autocorrelación]				
Estadístico de contraste: LMF = 1.94004				
con valor p = P(F(12, 120) > 1.94004) = 0.0359519				

La teoría de la PPA relativa no rechaza las hipótesis nulas de la especificación correcta, la no normalidad, la homocedasticidad (al nivel de significatividad del 1%) y la no autocorrelación (al nivel de significatividad del 1%). Por lo tanto, la especificación del modelo es correcta y la matriz de varianzas y covarianzas es escalar.

Modelo 9/estimación de la teoría de la base monetaria de corto plazo

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: d_tdecambio				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
d_difBM	1.05315	0.400852	2.627	0.0096 ***
Media de la vble. dep.	0.001520	D.T. de la vble. dep.	0.018234	
Suma de cuad. residuos	0.041779	D.T. de la regresión	0.017791	
R-cuadrado	0.054663	R-cuadrado corregido	0.054663	
F(1, 132)	6.902659	Valor p (de F)	0.009626	
Log-verosimilitud	347.6505	Criterio de Akaike	-693.3010	
Criterio de Schwarz	-690.4107	Crit. de Hannan-Quinn	-692.1265	
rho	0.326331	Durbin-Watson	1.347239	
Contraste de especificación RESET -				
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]				
Estadístico de contraste: F(2, 130) = 1.10733				
con valor p = P(F(2, 130) > 1.10733) = 0.333537				
Contraste de normalidad de los residuos -				
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]				
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 3.56493				
con valor p = 0.168223				
Contraste de heterocedasticidad de White -				
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]				
Estadístico de contraste: LM = 0.861897				
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 0.861897) = 0.649892				
Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 12 -				
Hipótesis nula: [No hay autocorrelación]				
Estadístico de contraste: LMF = 1.97897				
con valor p = P(F(12, 120) > 1.97897) = 0.0318089				

El modelo estimado del enfoque monetario de la PPA absoluta no rechaza las hipótesis nulas de especificación correcta, normalidad de los residuos y no autocorrelación de orden 12 (al nivel de significatividad del 1%) por lo que la estimación tiene una especificación adecuada, normalidad, homocedasticidad y no autocorrelación de orden 12 de los residuos.

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 2008:02-2019:02 (T = 133)				
Variable dependiente: d_lntdc				
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 3 (Kernel de Bartlett)				
	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
d_lnume	2.66595	0.797820	3.342	0.0011 ***
d_lnusa	-1.21570	0.438833	-2.770	0.0064 ***
Media de la vble. dep.	0.001960	D.T. de la vble. dep.	0.023439	
Suma de cuad. residuos	0.063586	D.T. de la regresión	0.022032	
R-cuadrado	0.129309	R-cuadrado corregido	0.122663	
F(2, 131)	6.001228	Valor p (de F)	0.003208	
Log-verosimilitud	319.7212	Criterio de Akaike	-635.4425	
Criterio de Schwarz	-629.6618	Crit. de Hannan-Quinn	-633.0934	
rho	0.294164	Durbin-Watson	1.409316	
Contraste de especificación RESET -				
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]				
Estadístico de contraste: F(2, 129) = 1.57593				
con valor p = P(F(2, 129) > 1.57593) = 0.21077				
Contraste de normalidad de los residuos -				
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]				
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 1.68306				
con valor p = 0.431052				
Contraste de heterocedasticidad de White -				
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]				
Estadístico de contraste: LM = 6.5645				
con valor p = P(Chi-cuadrado(5) > 6.5645) = 0.255095				
Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 12 -				
Hipótesis nula: [No hay autocorrelación]				
Estadístico de contraste: LMF = 1.74831				
con valor p = P(F(12, 119) > 1.74831) = 0.0649278				

El modelo estimado de la PPA absoluta bajo el enfoque monetario con las bases monetarias en logaritmos no rechaza las hipótesis nulas de especificación correcta, normalidad de los residuos, homocedasticidad y no autocorrelación de orden 12, por lo tanto, se puede afirmar que este modelo está bien especificado, los residuos son normales, no existe heterocedasticidad ni tampoco autocorrelación de orden 12.

Al tener todos los modelos estimados la especificación adecuada, con normalidad de los residuos, sin problemas de heterocedasticidad ni de autocorrelación de orden 12 no es necesario ni recomendable proponer modelos económicamente correctos porque posiblemente no haya muchos otros modelos más correctos que estos.

Las tablas, cuadros, figuras y gráficos de este trabajo se numeran de acuerdo con el sistema de doble numeración (primer número para el capítulo y segundo para el número de orden dentro del capítulo).

Tabla de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1.1: TIPO DE CAMBIO €/€ 2008-2019	6
ILUSTRACIÓN 2.1/EVOLUCIÓN DEL DIFERENCIAL DE TIPOS DE INTERES VS EVOLUCIÓN DEL TIPO DE CAMBIO €/€	11
Ilustración 2.3/DIFERENCIAL DE TIPOS AL COMIENZO DE LA CRISIS	16
Ilustración 2.4/ GRAFICO DE SERIE TEMPORAL DE LA PERTURBACION ALEATORIA DEL MODELO 1.....	17
Ilustración 2.5/ IPCA RELATIVO (VALORES) VS TIPO DE CAMBIO €/€	25
Ilustración 2.6/ IPCA DE LA EUROZONA Y EE. UU 2008-2019.....	25
Ilustración 2.7/DIFERENCIAL DE INFLACIÓN VS TIPO DE CAMBIO €/€ 2008-2019	28
Ilustración 2.8/INFLACIÓN DE UME Y DE EE. UU ENTRE 2008-2019elaboración propia.	28
Ilustración 2.9/DIFERENCIAL DE LA BASE MONETARIA VS TIPO DE CAMBIO €/€	34
Ilustración 2.10/ BASE MONETARIA DE USA Y DE LA EUROZONA 2008-2019	35
Ilustración 2.11/ EVOLUCIÓN DEL TIPO DE CAMBIO €/€ ENTRE 2008-2019.....	42

Tabla de modelos

MODELO 2.1/ESTIMACIÓN DE LA PARIDAD DE INTERESES 2008-2019.....	15
MODELO 2.2/ ESTIMACIÓN DE LA PPA ABSOLUTA 2008-2019	26
MODELO 2. 3/ ESTIMACIÓN DE LA PPA RELATIVA	29
MODELO 2.4/ESTIMACIÓN DE LA TEORÍA DE LA BASE MONETARIA DE CORTO PLAZO	36
MODELO 2.5/ESTIMACIÓN DE LAS BASES MONETARIAS.....	37

Tabla de cuadros

CUADRO 2.1 /DIFERENCIAL DE TIPOS AL COMIENZO DE LA CRISIS;Error! Marcador no definido.

Tabla de ecuaciones

ECUACIÓN 2.1/PARIDAD DE INTERESES	7
ECUACIÓN 2.2/LAS EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS	9
ECUACIÓN 2.3/PARIDAD DE INTERESES BAJO LAS EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS	9

ECUACIÓN 2.4/PARIDAD DE INTERESES BAJO LAS EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS REALES	9
ECUACIÓN 2.5/LA PPA ABSOLUTA	21
ECUACIÓN 2.6/LA PPA BAJO EL ENFOQUE DEL ARBITRAJE	22
ECUACIÓN 2.7/LA PPA BAJO EL ENFOQUE DE LAS EXPECTATIVAS	23
ECUACIÓN 2.8/LA PPA RELATIVA	27

5. Bibliografía

- Burriel, P., Martí, F., & Pérez, J. (2017). El impacto de la política monetaria no convencional sobre las finanzas públicas de la UEM. *Banco de España, Boletín Económico*, (pág. 7).
- Pérez Toro, J. A. (2013). La crisis del dólar y el euro, efectos en la economía internacional. *Global financial crisis*, 2013. (pág. 94). *Revista Análisis Internacional*. Obtenido de <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/RAI/article/view/863>
- Bernanke, B. S. (2016). El principio del fin. En B. S. Bernanke, *El valor de actuar. Memorias de una crisis y sus secuelas* (F. López Martín, & A. Rivas González, Trads., pág. 223). Barcelona: Ediciones Península.
- Bernanke, B. S. (2016). *El valor de actuar. Memoria de una crisis y sus secuelas*. (F. López Martín, & A. Rivas González, Trads.) Barcelona: Ediciones Península.
- Bernanke, B. S. (2016). Expansion monetaria: el final de la ortodoxia. En B. S. Bernanke, *El valor de actuar. Memoria de una crisis y sus secuelas* (F. López Martín, & A. Rivas González, Trads., págs. 464-465). Barcelona: Ediciones Península.
- Bernanke, B. S. (2016). Primeras convulsiones: primera respuesta. En B. S. Bernanke, *El valor de actuar. Memoria de una crisis y sus secuelas* (F. López Martín, & A. Rivas, Trads., págs. 164-165). Barcelona: Ediciones Península.
- CincoDías. (26 de Julio de 2012). *El país*. Obtenido de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2012/07/26/economia/1343438608_850215.html
- Cruz, J. A. (2009). Crisis económica: ¿qué papel hay para las monedas y los tipos de cambio? *XI Reunión de Economía Mundial* (pág. 21). Huelva: Sociedad de Economía Mundial.
- Díez, J. (2012). Naturaleza y causas de la crisis del Euro., (pág. 30).
- Draghi, M. (Junio 2015). *PROYECCIONES MACROECONÓMICAS DE JUNIO DE 2015 ELABORADAS POR LOS EXPERTOS DEL EUROSISTEMA PARA LA ZONA DEL EURO*. Banco Central Europeo, Frankfurt, Alemania. Obtenido de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/eurosystemstaffprojections201506.es.pdf?5972925419c4522951e4d2b40589966e>

- Draghi, M. (Junio 2018). *Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona euro de junio de 2018*. Banco Central Europeo, Frankfurt. Obtenido de https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.projections201806_eurosystemstaff.es.pdf?7d0409f663e27527136d6b6ede968238
- Draghi, M. (Marzo 2019). *Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona del euro, marzo de 2019*. Banco Central Europeo, Frankfurt. Obtenido de https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections201903_ecbstaff~14271a62b5.es.html#toc1
- Draghi, M. (Septiembre 2016). *Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona del euro de septiembre de 2016*. Banco Central Europeo, Frankfurt. Obtenido de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecbstaffprojections201609.es.pdf?948800e83b590c0556ab6094ce2ec1ba>
- Draghi, M. (septiembre de 2017). *Proyecciones macroeconómicas elaboradas por los expertos del BCE para la zona del euro de septiembre de 2017*. Banco Central Europeo, Frankfurt. Obtenido de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.ecbstaffprojections201709.es.pdf?bc07d0ed394df5780fc6ecad60e3305f>
- economíaDigital. (25 de Junio de 2019). *Finanzas.com*. Obtenido de <http://www.finanzas.com/divisas/usd-cny/>
- eleconomista. (s.f.). Obtenido de <https://ecodiario.eleconomista.es/espana/noticias/947384/12/08/Principales-acontecimientos-en-el-mundo-durante-2008.html>
- Eleconomista. (31 de Diciembre de 2008). *Ecodiario.es*. Obtenido de <https://ecodiario.eleconomista.es/espana/noticias/947384/12/08/Principales-acontecimientos-en-el-mundo-durante-2008.html>
- Europeo, B. C. (14 de Abril de 2019). *ecb.europa.eu*. Obtenido de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pub/mopo/html/index.en.html>
- Eurostat. (07 de 07 de 2017). *Harmonised index of consumer prices (HICP)*. Obtenido de https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/EN/prc_hicp_esms_us.htm
- Eurostat. (18 de 06 de 2018). *Harmonised index of consumer prices (HICP) (prc_hicp)*. Obtenido de https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/prc_hicp_esms.htm
- Eurostat. (11 de Marzo de 2019). *ec.europa.eu*. Obtenido de https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/irt_st_esms.htm
- Eurostat. (11 de Marzo de 2019). *ec.europa.eu*. Obtenido de http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=irt_st_m&lang=en

- Eurostat. (16 de Marzo de 2019). *ecb.europa.eu*. Obtenido de <http://sdw.ecb.europa.eu/reports.do?node=1000003478>
- Eurostat. (1 de Abril de 2019). *ecb.europa.eu*. Obtenido de http://sdw.ecb.europa.eu/browseTable.do?df=true&ec=&dc=&oc=&pb=&rc=&DATASET=0&removedItem=&removedItemList=&mergeFilter=&activeTab=BSI&showHide=&MAX_DOWNLOAD_SERIES=500&SERIES_MAX_NUM=50&node=bbn3478&legendRef=reference&SERIES_KEY=117.BSI.M.U2.Y.V.M20.X.I
- Federal, R. (11 de marzo de 2019). *federalreserve.gov*. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/datadownload/Download.aspx?rel=H15&series=5c41bd77529a158c4fedcd76d36b7f3b&filetype=sheetml&label=include&layout=seriescolumn&from=01/01/2008&to=03/31/2019>
- Federal, R. (11 de Marzo de 2019). *federalreserve.gov*. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/datadownload/Download.aspx?rel=H10&series=34590a3986c821bf0a1a7108631f76ca&filetype=sheetml&label=include&layout=seriescolumn&from=01/01/2008&to=02/28/2019>
- Federal, R. (11 de Marzo de 2019). *federalreserve.gov*. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/releases/h15/>
- Federal, R. (1 de Abril de 2019). *federalreserve.gov*. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/datadownload/Format.aspx?rel=H6>
- Federal, R. (13 de Abril de 2019). *federalreserve.gov*. Obtenido de https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/mpr_default.htm
- Fernando Jiménez Latorre, s. d. (27 de Febrero de 2014). *Ministerio de Economía y Empresa*. Obtenido de Gobierno de España: <http://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/menuitem.ac30f9268750bd56a0b0240e026041a0/?vgnnextoid=b33e97b5ef274410VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnnextchannel=864e154527515310VgnVCM1000001d04140aRCRD>
- INE. (13 de Marzo de 2019). *Instituto Nacional de Estadística, España*. Obtenido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176803&menu=ultiDatos&idp=1254735976607
- López, J. F. (14 de marzo de 2019). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/r-cuadrado-coeficiente-determinacion.html>
- Mars, A. (6 de Junio de 2014). *El País*.
- Noyola, J. (1949). El Fondo Monetario Internacional. *Investigacion economica*, 75-99. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/42776199>
- Oliver Blanchard, Alessia Amighini, Francesco Giavazzi. (2012). Los sistemas de tipo de cambio. En *Macroeconomía* (pág. 435). Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

- Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz. (2012). En *Economía Internacional: teoría y política*, 9ª edición (pág. 347). Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz. (2012). *Economía internacional: teoría y política*, 9ª edición. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Pérez, C. (28 de Junio de 2015). *ElPaís*. Obtenido de https://elpais.com/internacional/2015/06/28/actualidad/1435483721_645607.html
- Reserve, F. (10 de Noviembre de 2005). *Federal Reserve Statistical Release*. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/releases/h6/discm3.htm>
- Rivero, S. S. (Enero-Febrero 2011). Teorías del tipo de cambio. *Información Comercial Española, ICE*, 1-2.
- Valencia, U. d. (2009/2010). *ECONOMÍA DE LA UNIÓN EUROPEA. TEMA 5. LA UNIÓN ECONÓMICA Y MONETARIA*, 11. Valencia, España. Obtenido de <https://www.uv.es/vjaime/Eca%20UE/Temas%20clases/Tema%205%20Eca%20UE%20Union%20monetaria%202010.pdf>
- Yellen, J. L. (febrero 2015). *Semiannual Monetary Policy Report to the Congress*. Reserva Federal, Washington, D.C. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/newsevents/testimony/yellen20150224a.htm>
- Yellen, J. L. (Julio 2015). *Semiannual Monetary Policy Report to the Congress*. Reserva Federal, Washington, D.C. Obtenido de https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/mpr_20150715_summary.htm